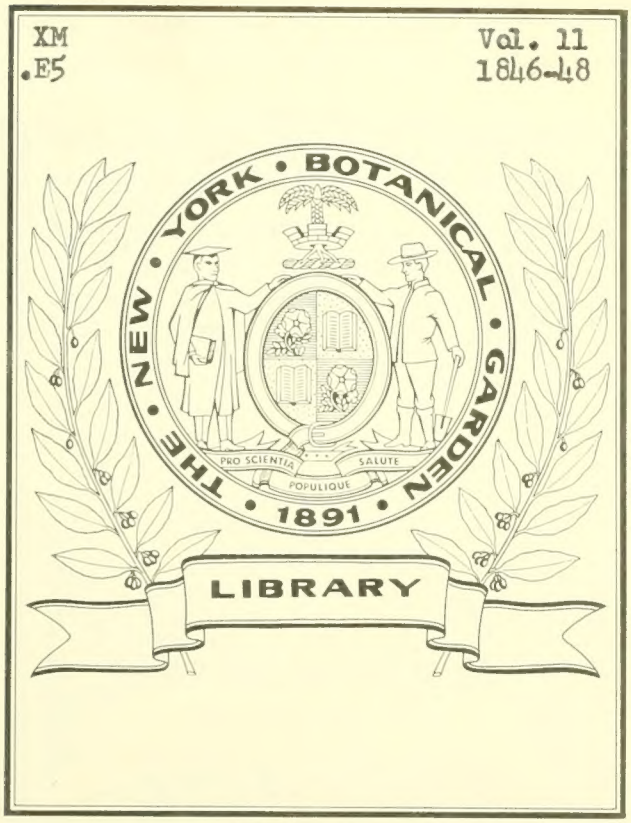
Livres provenant de la bibliothèque De Candolle, acquise par la Ville de Genève en 1921, insérés la même année dans la bibliothèque du Conservatoire botanique de Genève.

DUPLICATA DE LA BIBLIOTHÈQUE
DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE GENÈVE
VENDU EN



MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

IMPRIMERIE DE JULES-G^me FICK, RUE DES BELLES-FILLES, 40.

MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

Tome Onzième.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL

GENÈVE,
LIBRAIRIE DE JOEL CHERBULIEZ, AU HAUT DE LA CITÉ.

PARIS,
MÊME MAISON, 6, PLACE DE L'ORATOIRE.

1846—1848

.E5
v.11
1846-48

MÉMOIRES

DE

DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

IMPRIMERIE DE JULES-G^me^ FICK, RUE DES BELLES-FILLES, 40.

MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

Tome onzième, Partie première.

GENÈVE,
LIBRAIRIE D'ABRAHAM CHERBULIEZ ET C^ie^, AU HAUT DE LA CITE.

PARIS,
MÊME MAISON, 6, PLACE DE L'ORATOIRE.

1846

NOTICES

SUR

les Membres ordinaires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, décédés de 1843 à 1847.

Conformément à l'usage adopté par notre Société, nous donnerons ici de courtes notices sur les trois membres ordinaires qu'elle a perdus depuis la publication du volume précédent de ses Mémoires. Celle sur M. Boissier a été rédigée par M. Edouard Mallet, celle sur M. de Saussure par M. de Candolle et celle sur M. De Luc par M. Gautier. Les auteurs des deux premières les ont abrégées, en se référant à des notices plus étendues qui ont été publiées ailleurs.

Henri Boissier naquit à Genève le 2 juillet 1762. Ses études se dirigèrent d'abord vers la littérature. A vingt-deux ans il fut agrégé à l'Académie de Genève, et y donna des cours de belles-lettres en qualité de professeur honoraire. La révolution, en l'éloignant de sa chaire et de son pays, lui créa des

loisirs qu'il utilisa en élargissant le cercle de ses connaissances, et en dirigeant ses études vers les sciences physiques et naturelles. Il acheta le cabinet de M. Gigot-d'Orcy, receveur général des finances sous Louis XVI, collection citée dans les ouvrages d'histoire naturelle du siècle dernier, riche en objets provenant des voyages de Sonnerat, de Le Vaillant etc., dont plusieurs étaient alors uniques et sont encore très-rares aujourd'hui (1).

Rentré dans sa patrie, il fut reçu, en 1798, dans la Société de physique et d'histoire naturelle. Il lui communiqua plusieurs mémoires, sur la décomposition de l'eau par les métaux, sur divers sujets de chimie, d'histoire naturelle et d'agriculture expérimentale ; ces mémoires sont demeurés inédits, car la Société n'a commencé que beaucoup plus tard à imprimer les principaux travaux de ses membres. D'ailleurs, la tournure d'esprit de M. Boissier le portait plutôt à se tenir personnelle-

(1) La galerie ornithologique se composait d'environ six cents oiseaux, presque tous exotiques et venant, pour la plupart, de Chine, d'Afrique et de Madagascar. En 1806, George Cuvier y remarquait, comme pièces alors uniques, le Merle bleu de la Chine, le Martin ouravang, le Tyran à queue fourchue, le Cotinga ponceau, la Caille à trois doigts, le Macareux du Kamtschatka. — La lecture des ouvrages d'Olivier suffit pour montrer quelle était la richesse de la galerie entomologique. Mais M. Boissier, qui tenait peu aux Coléoptères, en échangea une partie avec M. Louis Jurine, contre une collection d'oiseaux du département du Léman, une série d'hyménoptères et de diptères. Il en vendit une autre partie à M. Escher-Zollikofer de Zurich, et à M. Wallner. — La collection d'oiseaux, portée, par l'addition de ceux du pays, à 835 individus, fut vendue à M. Daniel-Alexandre Chavannes ; elle fait maintenant partie du musée cantonal de Lausanne. (Renseignements fournis par M. Henri Linder.)

ment au courant du mouvement intellectuel des découvertes scientifiques, et à encourager les investigations et les travaux des autres, qu'à entreprendre lui-même des recherches originales de longue haleine.

En 1800, il fut nommé recteur de l'Académie de Genève ; il exerça avec zèle ces hautes fonctions qui, sous l'organisation française, l'appelaient à donner l'impulsion à tout le système de l'instruction publique de l'arrondissement : il contribua, sous l'empire, à maintenir à l'abri de toute atteinte et à développer le haut enseignement genevois. Il offrit même, dans ce but, au gouvernement français le don de toutes ses collections, à condition de créer à Genève un Musée d'histoire naturelle. L'offre fut refusée.

Mais des circonstances plus favorables se rencontrèrent à l'époque de la restauration. Le musée put être fondé par le concours d'un grand nombre de généreux citoyens. M. Boissier y contribua plus que tout autre par le don de ce qui lui restait de ses collections (1), par le zèle communicatif qu'il apporta à la fondation et à l'accroissement du nouvel établissement, dont il était président. Pour pouvoir, par des achats judicieux, combler les principales lacunes qui existaient dans ces galeries, remplies comme au hasard par des dons individuels, les pro-

(1) Savoir cent vingt-sept cadres de papillons et mouches, une nombreuse suite de minéraux, beaucoup de pétrifications, de madrépores ; quelques bocaux renfermant des mammifères dans l'alcool, de beaux échantillons de reptiles, des médailles et objets antiques, des buffets vitrés pour le placement des collections, des appareils de laboratoire, etc.

fesseurs attachés à la direction eurent l'idée de donner, en 1825, un cours public de zoologie, avec exhibition des types principaux du règne animal : M. Boissier y fut chargé de la partie entomologique.

M. Boissier s'occupa avec intérêt des travaux de la Société des Arts, et fut à diverses reprises président des comités de mécanique et de chimie de cette Société, et de la classe d'industrie. Sous la restauration, il avait quitté les fonctions de recteur, et repris l'enseignement des belles-lettres générales et de l'archéologie, qu'il continua jusqu'en 1839; il est mort le 18 février 1845. S'il n'a pas laissé de travaux scientifiques qui lui survivent, il a été, pendant sa longue carrière, un des plus zélés promoteurs de la science, un de ceux qui encourageaient ses adeptes avec le plus d'activité et de bienveillance ( ).

Théodore DE SAUSSURE, fils du célèbre physicien Horace-Bénédict de Saussure, naquit à Genève le 14 octobre 1767. Son père dirigea ses études vers les sciences, et lui donna de bonne heure le goût des recherches précises, qui le caractérisait lui-même. Il le prit comme aide dans ses voyages. Il lui fit faire, par exemple, des observations barométriques à Chamounix, pendant sa périlleuse ascension du Mont-Blanc. Il fit ensuite avec lui l'expédition si curieuse du col du Géant, où ces deux physiciens, doués d'une égale persévérance, restèrent dix-sept jours et dix-sept nuits sur la neige, occupés à des ob-

( ) L'auteur de ces lignes a publié une notice plus détaillée sur M. Boissier, dans les *Mémoires de la Société d'histoire de Genève*, tome IV, pages 69 à 96.

servations souvent délicates. Théodore en profita pour faire des expériences sur le poids de l'air, qui furent imprimées en 1790 dans le *Journal de Physique*. Ses goûts le portèrent ensuite, de préférence, vers la chimie, principalement vers les applications de cette science aux phénomènes de la vie végétale. Il résulta de là l'ouvrage justement célèbre, intitulé *Recherches chimiques sur la végétation*, qui parut en 1804. Dans ce livre, remarquable à la fois par la nouveauté des idées et par l'exactitude scrupuleuse des faits, Théodore de Saussure a créé pour ainsi dire une science. Les phénomènes d'absorption par les racines, la décomposition du gaz acide carbonique par les parties de couleur verte, la formation de ce gaz par les autres organes, l'absorption d'oxigène pendant la nuit, la composition variée des cendres selon la nature des sols où les plantes ont vécu: tous ces faits étaient pour la première fois groupés en un seul faisceau, après avoir été approfondis au moyen de procédés directs et rigoureux. Depuis cette époque, on a étendu, sans doute, le champ des investigations de la chimie végétale, mais les analyses de Théodore de Saussure n'ont pas été contestées, et son ouvrage demeure à la fois une base et une date importante dans l'histoire de la science.

Théodore de Saussure a publié divers mémoires dans la *Bibliothèque britannique* de Genève, dans les *Annales de physique et de chimie* et dans les Mémoires de notre Société, dont il était un des membres les plus assidus. Nous rappellerons, en particulier, son travail si consciencieux sur les variations de l'acide carbonique dans l'atmosphère (*Mém. Soc. phys.* t. 4, p. 407), son Mémoire sur l'influence du desséchement sur la

germination des graines alimentaires (*Mém. Soc. de Phys.* t. 5, p. 1) et celui sur les altérations de l'air par la germination et la fermentation (vol. 6, p. 545), sans parler de publications moins importantes ou faites ailleurs (1).

---

(1) Voyez la notice sur Th. de Saussure, par M. Macaire, dans la *Bibliothèque universelle de Genève*, vol. 57, p. 102.

La *France littéraire*, de M. Quérard, vol. VIII, p. 477, donne la liste suivante, que nous avons lieu de croire exacte, des ouvrages de Th. de Saussure, jusqu'en 1836.

Recherches chimiques sur la végétation, in-8, Paris, 1804.

Mémoire sur la densité de l'air à différentes hauteurs, impr. dans le Journ. de phys. et d'hist. natur. tom. XXXVI, 1790.

Lettre à M. Delamétherie sur un hydrophane imbibée de cire, ibid. tom. XXXVIII, 1791.

Lettre à M. Delamétherie sur le Sappare, ibid. tom. XLIII, 1795.

Recherches sur l'alumine, ibid. tom. LII, 1806.

Observations sur le changement qu'éprouve le gaz acide carbonique par l'étincelle électrique, et sur la décomposition du même gaz par le gaz hydrogène, ibid. tom. LIV et LV, 1802. Réimpr. dans le tom. XII du Journ. des mines, 1804.

Observations sur l'éboulement du Ruffiberg, dans le canton de Schwytz, impr. dans la Biblioth. britann., sciences et arts, tom. XXIII, 1806.

Analyse du Jade, impr. dans le tom. XIX du Journ. des mines, 1806.

Mémoire sur le phosphore que les graines fournissent à la distillation, et sur la décomposition des phosphates alcalins par le charbon, impr. dans le tom. LXV des Annales de chimie, 1808.

Observations sur la combustion de plusieurs espèces de charbon, et sur le gaz hydrogène, ibid. tom. LXXI, 1809.

Analyse du gaz oléfiant, ibid. tom. LXXVIII, 1811.

Observation sur l'absorption des gaz par différents corps, impr. dans la Biblioth. britann., sciences et arts, tom. XLIX et L, 1812.

Nouvelles Observations sur la composition de l'alcool et de l'éther sulfurique, ibid. tom. LIV, 1813.

Théodore de Saussure était membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris, membre étranger de la Société

Sur la conversion de l'amidon en matière sucrée, ibid. tom. LVI, 1814. Il a été tiré de ce Mémoire quelques exemplaires à part.

Sur les variations du gaz acide carbonique dans l'atmosphère en hiver et en été, impr. dans la Biblioth. universelle de Genève, sciences et arts, tom. I, 1816.

Recherches sur la composition et les propriétés du naphte d'Amiano, ibid. tom. IV, 1817.

Procédé pour dépouiller le pétrole de Travers, et quelques autres huiles minérales de leur mauvaise odeur, ibid. tom. VI, 1817.

Observations sur la décomposition de l'amidon à la température atmosphérique par l'action de l'air et de l'eau, impr. dans les Annales de chimie et de physique, tom. XI, 1819.

Observations sur la combinaison de l'essence de citron avec l'acide muriatique, et sur quelques substances huileuses, impr. dans la Biblioth. univ. de Genève, sciences et arts, tom. XIII, 1820.

De l'influence des fruits verts sur l'air, avant leur maturité, impr. dans les Mémoires de la Société de physique et d'hist. natur. de Genève, tom. I, 1821.

De l'action des fleurs sur l'air, et de leur chaleur propre, impr. dans le tom. XXI des Annales de chimie et de phys., 1822. Il a été tiré à part quelques exemplaires de ce Mémoire.

De l'influence du desséchement sur la germination de plusieurs graines alimentaires, impr. dans les Memoires de la Société de phys. et d'hist. natur. de Genève, tom. III, 2e part., 1826.

De l'action des huiles sur le gaz oxigène, à la température atmosphérique, lu à la Société de phys. et d'hist. naturelle de Genève, le 16 février 1832, ibid. tom. V, 1832.

De la formation du sucre dans la germination du froment, lu à la Société de phys. et d'hist. naturelle de Genève, le 21 mars 1833, ibid. tom. VI, 1re partie, 1833.

De l'altération de l'air, par la germination et par la fermentation, ibid. tom. VI, 2e partie, 1834.

Emploi du plomb pour l'Eudiométrie, ibid. tom. VII, 1re partie, 1836.

royale de Londres, et d'un grand nombre d'autres sociétés ou académies de l'Europe. Il est mort à Genève le 18 avril 1845, âgé de 78 ans. Il a légué au Musée de Genève, sa collection de minéralogie, qu'il avait augmentée après l'avoir reçue de son père, et notre Société lui doit aussi un legs de 500 francs, dont elle désire faire un emploi digne du nom illustre du donateur.

Jean-André De Luc, fils aîné de Guillaume-Antoine De Luc, naquit à Genève le 16 octobre 1765. Son père, frère cadet du célèbre Jean-André De Luc, auteur des *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, cultivait lui-même les sciences physiques et naturelles, et avait formé une collection minéralogique, riche surtout en coquillages pétrifiés. Il fit suivre à son fils les études publiques à Genève, et lui fit même commencer celles de droit. Mais l'inclination du jeune De Luc le portait vers l'histoire naturelle; son entourage, ses entretiens avec son père et les courses qu'il faisait fréquemment avec lui étaient très-propres à développer ce goût.

Son oncle, qui était lecteur de la reine d'Angleterre depuis 1774, lui procura, vers la fin de l'année 1788, une place de précepteur auprès d'un jeune Anglais, avec lequel il alla à Spa en 1792, ce qui lui donna l'occasion de recueillir beaucoup de notes et d'observations d'histoire naturelle. Ce jeune homme étant mort peu de temps après, M. De Luc devint précepteur d'un nouvel élève, avec lequel il alla en Irlande en 1796, et qu'il eut encore le malheur de perdre dans le courant de cette même année. Il voyagea, en 1797, dans les montagnes

du pays de Galles, passa l'été sur les côtes du Sussex, près de Chichester, et fit delà des excursions à Portsmouth et à l'île de Wight. Il s'occupait alors très-activement d'histoire naturelle, surtout de minéralogie et de géologie, et il dessinait à la plume beaucoup de configurations de terrain.

M. De Luc revint s'établir à Genève en 1800, et il n'a fait dès lors que des voyages ou excursions scientifiques qui l'éloignaient peu de sa ville natale.

Il avait appris avec soin la langue anglaise et il continua à la cultiver, comme on le voit par deux *lettres sur le vers héroique anglais*, adressées par lui au professeur Pierre Prevost, qui ont été publiées, en 1807, dans la *Bibliothèque Britannique*.

Pendant un séjour à Londres, en 1795, M. De Luc avait fait la connaissance du général Melville, écossais retiré du service d'Angleterre. Celui-ci lui parla de l'étude qu'il avait faite du récit de l'historien Grec Polybe, du passage d'Annibal et de son armée à travers les Alpes, et de l'opinion qu'il avait conçue, et confirmée par une confrontation faite sur les lieux, que c'était par la route du Petit St-Bernard qu'Annibal avait pénétré en Italie. Le général Melville ayant engagé M. De Luc à publier cette opinion, après qu'il l'aurait soumise à un examen ultérieur, celui-ci se rendit sur les lieux au mois d'août 1812, et acquit par l'estimation exacte des distances et l'examen attentif des localités comparés au récit de Polybe, une conviction de plus en plus prononcée que l'explication du général Melville était la véritable. Il publia à Genève, en 1818, en un volume in-8° d'environ 300 pages, son *Histoire du passage*

des Alpes par Annibal, ouvrage très-bien fait, qui a fait honneur à son auteur; il en a paru, en 1825, une seconde édition revue et augmentée.

Nous nous bornerons à citer deux ouvrages de M. De Luc relatifs à des matières théologiques, sur lesquels nous ne sommes pas appelés à énoncer ici aucune opinion. Le premier, publié en 1830, a pour titre : *Examen de la doctrine de l'Ecriture touchant la personne de Jésus-Christ, la rédemption et le péché originel, suivi d'une dissertation sur la religion naturelle.* Le second, qui a paru en 1833, est intitulé : *Eclaircissements sur l'Apocalypse et sur l'Epître aux Hébreux, ou analyse de leur composition, suivis de remarques sur les deux premiers chapitres de St. Matthieu.*

M. De Luc a publié de 1815 à 1846, soit dans la *Bibliothèque Britannique* et la *Bibliothèque Universelle*, soit dans le *Bulletin* et les *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles*, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, dans le *Bulletin des sciences naturelles* de M. de Férussac et dans le *Bulletin de la Société géologique de France* environ quarante-cinq petits mémoires ou articles sur divers sujets de géologie, de physique ou de météorologie. Nous n'en citerons ici qu'un seul, qui nous a semblé particulièrement intéressant, c'est celui *sur les glacières naturelles et la cause qui forme la glace dans ces cavités*, inséré, en 1822, dans le t. 21 des *Annales de chimie et de physique.*

M. De Luc a fait partie de notre Société depuis 1812, et aucun de ses membres n'a été, peut-être, aussi assidu que lui à ses séances, et ne lui a fait autant de communications ver-

bales ou écrites. Trois de ses mémoires ont été publiés, en 1827, 1830 et 1838, dans les tomes III, V et VIII du Recueil de cette Société. Ces mémoires sont tous relatifs aux blocs erratiques, ou roches éparses, de diverses natures, répandues dans nos environs, comme dans beaucoup d'autres contrées. Ils renferment des descriptions faites avec soin, de ces roches accumulées dans plusieurs localités voisines de Genève, accompagnées de quelques conjectures sur la cause qui a pu les y amener.

M. De Luc a laissé divers mémoires manuscrits, dont un assez court, *sur les sèches du lac de Genève*, lu à notre Société en 1834, contient quelques documents intéressants sur ce curieux phénomène. La commission de publication de nos mémoires a voté l'insertion de ce morceau dans notre recueil, comme pouvant faire suite au travail de M. le professeur Vaucher sur le même sujet, qui a paru dans le tome VI.

M. De Luc a lu encore à notre Société, le 18 février 1847, époque où il avait plus de 83 ans, un mémoire de près de 60 pages *sur la grêle*, accompagné de dessins de divers grêlons faits d'après nature ou copiés par lui. Ce mémoire comprend : 1° de nombreux extraits de relations diverses d'orages de grêle, 2° une série de chapitres sur les principales circonstances que présente ce phénomène, 3° quelques idées théoriques sur sa cause. Il a fait aussi, dans les années 1842 à 1844, un nouveau catalogue méthodique de la collection minéralogique commencée par son père et par son oncle, et qui a été fort accrue par lui. Cette précieuse collection est actuellement la propriété de son neveu, M. Théodore De Luc.

Doué d'une haute stature et d'une très-robuste constitution, notre collègue était arrivé à un âge fort avancé, sans éprouver d'autre infirmité qu'un peu de surdité. Il avait eu une petite maladie le printemps dernier, dont il était déjà presque rétabli, lorsqu'il est mort subitement, le 14 mai 1847, par suite d'un malheureux accident, tout à fait imprévu et involontaire.

M. De Luc était membre de l'administration de notre Musée académique et de la Classe d'industrie de la Société des Arts. Il faisait partie de la Société helvétique des sciences naturelles depuis sa première organisation à Genève, en 1815. Il avait été reçu membre, en 1818, de l'Académie des sciences de Dijon, en 1827, de la Société minéralogique de Jena et de l'Académie des sciences de Rouen, en 1833, de la Société d'émulation du Jura et en 1835 de la Société royale des sciences de Nancy.

M. De Luc avait un caractère simple et franc. Il était fort attaché à son pays et à ses anciennes institutions. Il était observateur exact et consciencieux. Il aimait la science pour elle-même; et jusque vers les derniers jours d'une carrière terrestre fort prolongée, il a trouvé dans sa culture assidue d'intéressantes occupations et de nobles jouissances.

TABLEAU DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ CANTONALE DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE,

AU 1er DECEMBRE 1847.

1° Membres ordinaires résidant à Genève.

RANGÉS PAR ORDRE D'ADMISSION.

Date de la réception		
1799	MM.	*Jean-Pierre* MAUNOIR, professeur d'anatomie et de chirurgie.
1808		*Jean-Pierre* PICTET-BARABAN, prof. de physique.
1817		*André-Louis* GOSSE, docteur en médecine.
—		*François* MAYOR, docteur en chirurgie.
1818		*Jean-Alfred* GAUTIER, prof. d'astronomie.
		Stefano MORICAND, naturaliste.
—		*Frédéric* SORET, minéralogiste.
1819		*Guillaume-Henri* DUFOUR, général au service fédéral.
1820		*Isaac* MACAIRE-PRINSEP, prof. de chimie médicale.
1821		*Jaques-Denis* CHOISY, prof. de philosophie.
		Auguste LE ROYER, pharmacien.
—		*Jean-Louis* PREVOST, docteur en médecine.
1822		*Auguste* DE LA RIVE, prof. de physique.
1823		*François* MARCET, prof. de physique.
1825		*Daniel* COLLADON, prof. de mecaniqne.

Pro.

1827 MM. *Antoine* Morin, pharmacien.
1828 *Alphonse* De Candolle, prof. de botanique.
— *Jean-Etienne* Duby, pasteur, botaniste.
1830 *Henri-Clermont* Lombard, docteur médecin.
— *Charles-Et.-Jaq.* Chossat, docteur médecin.
1832 *François-Jules* Pictet, prof. de zoologie.
— *Louis-François* Wartmann, astronome.
1833 *Edouard* Mallet, juge.
1835 *Jacob-Marc* D'Espine, docteur médecin.
1836 *Jean-François* Bizot, docteur chirurgien.
1837 *Etienne* Melly, chimiste.
1838 *Paul* Chaix, géographe.
— *Pierre-Edmond* Boissier, botaniste.
1839 *Elie* Ritter, docteur ès sciences mathematiques.
1840 *Emile* Plantamour, prof. d'astronomie.
— *Pyrame-Louis* Morin, pharmacien.
1841 *Charles* Cellérier, mathematicien.
— *Alphonse* Favre, prof. de geologie.
1842 *Jean-Charles* Marignac, prof. de chimie.
— *Philippe* Plantamour, chimiste.
— *George-François* Reuter, botaniste.
1843 *Alexandre-Pierre* Prevost, docteur ès sciences phys. et nat.

2° Membres émérites.

1808 MM. *Louis-Albert* Necker, prof. de minéralogie.
1817 *Louis* Perrot, naturaliste neuchâtelois.
1821 *Jean-André* Dumas, chimiste, membre de l'Institut à Paris.
1822 *Frédéric* Colladon, docteur en médecine.
— *Nicolas-Charles* Seringe, directeur du Jardin botanique de Lyon.

3° Membres honoraires.

1804 MM. *Léopold* de Buch, à Berlin.
1805 *Alexandre* de Humboldt, à Berlin.
1806 Dutens aîné, à Paris.

1806 MM. *Fleurian* DE BELLEVUE, à la Rochelle.
1812 DUMÉRIL, à Paris.
1815 *Marcel* DE SERRES, à Montpellier.
1817 *Ami* BOUÉ, à Vienne.
1818 DELCROS, à Paris.
— *Félix* DUNAL, à Montpellier.
— JOHNSON, Dr, à Bristol.
— HOLLANDRE, à Metz.
1819 *Héron* DE VILLEFOSSE, à Paris.
— *Scipion* BREISLACK, à Milan.
— DE LA BECHE, à Londres.
— STERLER, à Nymphenbourg.
1820 FERRARA, abbé, à Palerme.
1821 DE MARTIUS, à Munich.
— S. M. le Roi de Danemarck.
1822 TIEDEMANN, à Heidelberg.
— GRANVILLE, Dr, à Londres.
— S. A. R. LÉOPOLD II, grand-duc de Toscane.
— TADDEI, Dr, à Florence.
— *Adolphe* BRONGNIART, à Paris.
1825 NICATI fils, Dr, à Aubonne.
— *François* ARAGO, à Paris.
— *Achille* RICHARD, à Paris.
— *Auguste* DE ST-HILAIRE, à Paris.
— SCHLEFLI, pasteur bernois.
— AMICI, à Florence.
1824 *Angelo* BELLANI, chanoine à Milan.
— ZAMBONI, à Vérone.
1825 *Aloysius* COLLA, à Turin.
— *Louis* DELAISER, à Clermont-Ferrand.
1826 *Charles* BABBAGE, à Londres.
— NEES D'ESENBECK, à Breslau.
1829 *Jaques* CAMBESSÉDES, en France.
— *Ramon* DE LA SAGRA, en Espagne.
— FILHON, à Paris.

Dates.

1830 MM. *Charles* DAUBENY, à Oxford.
Auguste QUETELET, à Bruxelles.
1831 BECQUEREL père, à Paris.
1832 *Charles* DESMOULINS, à Bordeaux
— *Macedoine* MELLONI, à Naples.
1833 LINDLEY, à Londres.
— *Émanuel* ROUSSEAU, à Paris.
— *James-D.* FORBES, à Edimbourg
1834 MATTEUCCI, à Pise.
— Mad. SOMMERVILLE, à Londres.
1835 MM. MOUGEOT, Dr, à Bruyeres (dept des Vosges).
— *Robert* BROWN, à Londres.
1837 *Charles* STURM, à Paris.
MOQUIN-TANDON, à Toulouse.
Isaac LEE, à Philadelphie.
1838 HESS, à St-Pétersbourg.
— SOYER-WILLEMET, à Nancy.
1839 *Louis* AGASSIZ, aux États-Unis d'Amérique.
— *Charles* BONAPARTE, prince de Canino, à Rome.
1840 *Elie-François* WARTMANN, à Lausanne.
1841 *L.-F.* DE MENABREA, à Turin.
— *J.* PLATEAU, à Gand.
1842 le docteur MONTAGNE, à Paris.
1845 *Michel* FARADAY, à Londres.
— *Charles* MARTINS, à Paris.
— *Benjamin* VALZ, à Marseille.
1846 *Angelo* SISMONDA, à Turin.
— *Bernard* STUDER, à Berne.
1847 *Antoine* COLLA, à Parme.
le chevalier *Joseph* D'ESPINE, à Turin.

MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

MÉMOIRE

SUR

LA LATITUDE DE L'OBSERVATOIRE

DE GENÈVE

PAR

E. PLANTAMOUR,

PROFESSEUR D'ASTRONOMIE A L'ACADÉMIE DE GENÈVE.

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 21 Novembre 1844.

Dans le tome IV des Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, M. le professeur Gautier a inséré un Mémoire sur la latitude de l'ancien observatoire, dans lequel il fait connaître les résultats obtenus avant lui par d'autres observateurs et les observations qu'il a faites

lui-même dans ce but. Je rappellerai rapidement ici les principaux résultats contenus dans ce Mémoire.

En 1775, M. le professeur Jacques André Mallet a obtenu pour la latitude 46° 12′ 0″ d'après des observations d'étoiles faites dans le voisinage du zénith avec un quart de cercle de Sisson.

En 1777, M. le professeur Marc-Auguste Pictet, se servant du même instrument, trouva 46° 11′ 58″.

MM. Henry et Delcros firent, en 1815, plusieurs séries d'observations de l'étoile polaire à ses deux passages avec un cercle répétiteur de Lenoir de 16 pouces de diamètre, desquelles résulte pour la latitude 46° 11′ 58″,6. Enfin une très-longue série d'observations faites par M. le professeur Gautier, de 1825 à 1828, avec un cercle répétiteur de Gambey de 20 pouces de diamètre, lui a donné pour résultat définitif 46° 11′ 59″,4. Les observations de M. Gautier ont été faites sur plusieurs étoiles culminant, soit au nord, soit au sud du zénith, en sorte qu'elles lui ont fourni le moyen de calculer l'effet de flexion de la lunette, dont il faut tenir compte pour que les valeurs de la latitude données par les différentes étoiles s'accordent entre elles. Elles lui ont permis aussi de déterminer le contrepoids qu'il fallait adapter à la lunette pour détruire la flexion, et une nouvelle série d'observations faites avec ce contrepoids montre que le but a été atteint : en effet, les étoiles qui culminent à différentes hauteurs, soit au nord, soit au sud du zénith, donnent pour la latitude des valeurs qui s'accordent assez bien entre elles et dont les discordances ne paraissent plus pouvoir être attribuées à la flexion.

Le nouvel observatoire, dont les observations suivantes ont pour but de déterminer la latitude, est situé à 12 pieds, soit 0″,12 au sud de l'ancien. Les observations ont été faites avec le cercle méridien de Gambey, dont j'ai donné la description dans la première série des observations astronomiques publiées dans les Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève. Deux méthodes différentes ont été employées pour la détermination de la latitude; la première est fournie par l'observation de l'étoile polaire faite directement et par réflexion à ses deux passages au méridien; la seconde consiste dans la comparaison du lieu du Nadir sur le cercle obtenu par l'observation de la réflexion des fils dans un horizon de mercure avec le lieu du pôle déterminé par les observations des étoiles fondamentales.

Du 7 octobre 1843 au 26 octobre 1844 l'étoile polaire a été observée par réflexion dans un horizon de mercure à ses passages au méridien, toutes les fois que le calme de l'atmosphère le permettait. Malgré la fréquente et souvent violente agitation de l'atmosphère dans notre pays et surtout dans l'exposition de l'observatoire, les passages tant supérieurs qu'inférieurs observés dans ce laps de temps sont au nombre de 87. Le premier des deux tableaux suivants renferme les détails relatifs aux passages supérieurs et le second ceux qui se rapportent aux passages inférieurs.

La première colonne renferme la date, la seconde la moyenne des lectures du cercle faites dans l'observation directe, chaque lecture ayant été préalablement corrigée de l'erreur du niveau du cercle et de la réduction au méridien;

le nombre des lectures est indiqué dans la troisième colonne. Dans les deux colonnes suivantes se trouvent les données analogues pour les observations faites par réflexion. La sixième colonne donne la hauteur apparente de l'étoile polaire, que l'on obtient en prenant la demi-différence des nombres qui se trouvent dans les colonnes 2 et 4.

La septième colonne renferme la réfraction; la huitième la réduction qu'il faut appliquer à la hauteur observée, pour la corriger de l'aberration et de la nutation et pour la ramener à l'époque du 1er janvier 1844; cette réduction a été tirée des Éphémérides de Berlin. La dernière colonne enfin donne la hauteur moyenne au 1er janvier 1844 résultant de chaque jour d'observation.

Une partie de ces observations a été faite par moi, mais la plus grande partie a été faite par M. Bruderer.

HAUTEUR DE LA POLAIRE A SON PASSAGE SUPÉRIEUR.

DATE.	OBSERVATION DIRECTE.	NOMBRE d'observations.	OBSERVATION 1re réflexion.	NOMBRE d'observations.	HAUTEUR apparente.	RÉFRACTION.	RÉDUCTION.	HAUTEUR moyenne au 1er janv. 1844	Remarques.
1843									
Oct. 13	354°49 54″,4	3	90°18 13″,1	3	47°44′9″,4	51″,5	+ 3″,9	47°43′21″,8	Cercle Ouest
14	56,1	5	14,7	4	9,3	51,6	+ 4,4	22,1	
19	59,9	5	12,3	4	6,2	52,4	+ 6,3	20,1	
20	50 6,3	5	20,2	4	7,0	52,9	+ 6,6	20,7	
22	12,5	9	22,7	9	5,1	52,5	+ 7,3	19,9	
23	13,1	9	23,0	9	5,0	52,3	+ 7,7	20,4	
Nov. 3	17,5	8	16,3	7	43 59,4	50,8	+11,8	20,4	
4	.....	...	.....	...	.....	....	.....	.....	La lunette a été avancée de près de quelques fils sur le cercle
26	80 39 14,0	4	176 6 57,7	4	47 43 51,9	52,1	+19,3	19,1	
27	14,3	5	58,7	6	52,2	52,1	+19,6	19,7	
30	13,7	4	57,3	7	51,8	52,4	+20,3	19,7	

Suite du tableau de la Hauteur de la Polaire à son passage supérieur.

DATE.	OBSERVATION DIRECTE.	NOMBRE d'observations.	OBSERVATION par réflexion.	NOMBRE d'observations.	HAUTEUR apparente.	RÉFRACTION.	RÉDUCTION.	HAUTEUR moyenne au 1er janv. 1844	Remarques.
1843									
Dec. 3	80°39 16″,1	4	176°6′54″,7	4	47°43′49″,3	52″,9	+21″,0	47°43 17″,4	Cercle Ouest.
1844									
Janv. 3	14,1	3	43,6	3	44,8	53,3	+26,3	17,8	
9	11,0	5	44,8	5	46,9	52,3	+26,8	21,4	
13	12,9	3	46,0	3	46,6	53,5	+26,7	19,8	
14	12,6	5	46,0	5	46,7	53,3	+26,7	20,1	
16	13,7	3	43,9	3	45,1	53,2	+26,8	18,7	
17	13,8	3	45,4	3	45,8	53,2	+26,8	19,4	
18	14,0	3	46,3	3	46,2	52,6	+26,8	20,4	
24	13,9	3	44,3	3	45,3	52,6	+26,6	19,3	
25	12,3	3	46,3	3	47,0	52,9	+26,5	20,6	
26	12,9	3	46,3	3	46,7	52,7	+26,4	20,4	
Avril 1	356 7 0,6	3	260 39 3,3	3	58,7	50,9	+11,3	19,1	Cercle Est
2	0,3	3	2,0	3	59,1	50,7	+11,0	19,4	
3	0,5	2	4,1	2	58,2	50,0	+10,6	18,8	
4	6 59,1	4	3,4	4	57,9	49,5	+10,3	18,7	
7	7 2,0	4	38 58,1	4	44 1,9	51,3	+ 9,1	19,7	
8	1,1	3	39 0,3	4	0,4	50,8	+ 8,8	18,4	
9	0,8	4	0,4	4	0,2	50,4	+ 8,5	18,3	
14	3,0	3	38 58,6	2	2,2	50,7	+ 7,0	18,5	
15	5,4	5	58,6	5	3,4	50,4	+ 6,7	19,7	
16	3,4	4	57,8	1	2,8	50,1	+ 6,3	19,0	
20	5,1	3	55,5	3	4,8	50,4	+ 5,1	19,5	
21	7,0	3	55,6	3	5,7	49,9	+ 4,8	20,6	
22	5,4	5	54,5	5	5,5	49,7	+ 4,6	20,4	
23	6,1	5	54,7	5	5,7	49,3	+ 4,4	20,8	
24	7,1	5	54,6	4	6,3	49,4	+ 4,1	21,0	
25	3,8	3	54,5	3	4,6	49,3	+ 3,9	19,2	
27	6,5	4	52,4	4	7,1	49,8	+ 3,3	20,6	
Mai 4	7,5	4	52,0	4	7,8	49,8	+ 1,4	19,4	
5	8,1	4	52,7	4	7,7	49,3	+ 1,2	19,6	
7	8,5	4	51,3	4	8,6	49,7	+ 0,8	19,7	
10	8,1	5	49,3	5	9,4	49,2	+ 0,1	20,3	
12	8,1	3	48,1	3	10,0	49,6	— 0,4	20,0	
Juin 7	80 38 43,3	3	176 7 11,6	3	14,1	49,3	— 4,3	20,5	Cercle Ouest.
9	45,6	3	13,1	3	13,7	49,3	— 4,5	19,9	
13	45,8	7	11,6	7	12,9	49,0	— 4,8	19,1	
14	46,7	7	12,1	6	12,7	48,6	— 4,9	19,2	
15	45,7	6	11,1	6	12,7	48,9	— 4,9	18,9	
20	46,6	4	15,4	5	14,4	50,3	— 4,9	19,2	

HAUTEUR DE LA POLAIRE A SON PASSAGE INFÉRIEUR.

DATE.	OBSERVATION DIRECTE.	NOMBRE d'observations.	OBSERVATION par réflexion.	NOMBRE d'observations.	HAUTEUR apparente.	RÉFRACTION.	RÉDUCTION.	HAUTEUR moyenne au 1er janv. 1844	Remarques.
1843									
Oct. 7	357°52'41",3	4	87°15'48",9	3	44°41'33",8	54",8	—1",5	44°40'37",5	Cercle Ouest.
13	24,3	2	39,4	1	37,6	55,6	— 4,2	37,8	
19	23,1	5	52,0	3	44,5	57,8	— 6,5	40,2	
20	32,6	5	57,8	4	42,6	57,1	— 6,8	38,7	
21	36,4	5	59,3	8	41,4	56,7	— 7,1	37,6	
22	31,3	4	59,7	3	44,2	56,8	— 7,5	39,9	
23	29,9	5	56,0	4	43,0	56,2	— 7,8	39,0	
Nov. 2	27,1	9	57,7	9	45,3	54,7	—11,6	39,0	
3	31,4	4	16 5,4	4	47,0	56,2	—11,9	38,9	
4	.....	...	.....	...	.....	....	.....	.....	La lunette a été avancée de près de 90 degrés sur le cercle.
20	83 40 58,8	4	173 4 47,6	3	54,4	57,7	—17,5	39,2	
21	41 13,5	8	5 0,3	6	53,4	57,7	—17,8	37,9	
22	12,4	4	4 59,4	4	53,5	57,1	—18,1	38,3	
25	9,6	3	5 1,4	5	55,9	58,0	—19,1	38,8	
28	6,5	5	0,2	3	56,9	58,8	—20,0	38,1	
1844									
Avril 9	353 4 47,0	4	263 41 20,5	4	43,3	58,0	— 8,7	36,6	Cercle Est.
10	46,4	4	20,0	4	43,2	57,6	— 8,4	37,2	
15	43,7	4	22,2	4	40,8	57,0	— 6,8	37,0	
17	41,4	4	24,0	4	38,7	56,2	— 6,2	36,3	
22	40,9	5	26,3	5	37,3	56,5	— 4,7	36,1	
23	42,1	5	25,5	5	38,3	56,3	— 4,5	37,5	
24	38,4	3	22,8	3	37,8	56,1	— 4,3	37,4	
25	40,8	4	26,8	4	37,0	56,0	— 4,0	37,0	
Mai 4	37,6	3	28,0	1	34,8	56,7	— 1,5	36,6	
6	36,7	3	29,5	3	33,6	55,8	— 1,1	36,7	
7	37,1	5	30,1	5	33,5	56,4	— 0,9	36,2	
10	33,3	5	29,3	5	32,0	55,2	— 0,2	36,6	
13	32,3	4	28,9	4	31,7	55,7	+ 0,5	36,5	
Juin 8	83 41 31,1	6	173 4 26,1	2	27,5	54,3	+ 4,4	37,6	Cercle Ouest.
11	30,2	6	25,6	4	27,7	54,7	+ 4,7	37,7	
13	30,2	3	24,8	5	27,3	54,0	+ 4,8	38,1	
14	29,5	5	24,3	5	27,4	54,1	+ 4,9	38,2	
17	31,2	5	23,1	6	26,0	53,9	+ 4,9	37,0	
21	29,4	4	25,8	4	28,2	54,7	+ 5,0	38,5	
Août 19	353 4 36,7	7	263 41 23,1	6	36,8	54,8	— 3,2	38,8	Cercle Est.
20	36,7	7	25,8	7	35,4	54,1	— 3,4	37,9	
27	39,2	7	24,0	8	37,6	54,8	— 5,6	37,2	
Sept. 7	43,3	6	20,1	8	41,6	54,3	— 9,1	38,2	
Oct. 26	83 40 53,0	9	173 4 59,5	9	42 3,2	56,8	—27,2	39,2	Cercle Ouest

Dans la déduction des résultats moyens j'ai attribué le même poids à l'observation de chaque passage, quel que fût le nombre des lectures sur lesquelles elle reposât. En effet, ce nombre ne varie pas beaucoup; sauf quelques rares exceptions, il n'a pas été fait moins de trois ni plus de cinq lectures du cercle, soit pour l'observation directe, soit pour l'observation par réflexion, et comme ces jours ne présentent que de faibles écarts de la moyenne, on ne modifierait pas sensiblement le résultat en ayant égard au nombre des lectures. La moyenne des quarante-neuf passages supérieurs donne pour la hauteur moyenne, au 1er janvier 1844, de l'étoile polaire à son passage supérieur :

$$47^\circ\ 43'\ 19'',75.$$

La moyenne des trente-huit passages inférieurs donne à la même époque pour la hauteur moyenne, au passage inférieur :

$$44^\circ\ 40'\ 57'',81.$$

Par conséquent on déduit pour la latitude de l'observatoire

$$46^\circ\ 11'\ 58'',77 ;$$

mais il faut encore retrancher de ce nombre $0'',05$ pour tenir compte de la position de l'horizon de mercure qui était de cinq pieds au nord de la lunette, en sorte que la latitude du centre de l'observatoire est réduite à

$$46^\circ\ 11'\ 58'',72.$$

La déclinaison de l'étoile polaire que l'on déduit de ces observations est

$$88^\circ\ 28'\ 39'',04,$$

c'est-à-dire de 0″,20 plus faible que celle qui est indiquée dans les Éphémérides de Berlin. En faisant la somme des carrés des différences entre la hauteur donnée par chaque passage et la moyenne correspondante, je trouve 43″,55 pour le passage supérieur et 40″,17 pour le passage inférieur; donc l'erreur probable de chaque hauteur observée est de 0″,63 pour le passage supérieur et de 0″,69 pour le passage inférieur, et par suite l'erreur probable de la hauteur moyenne est de 0″,09 pour le passage supérieur et de 0″,11 pour le passage inférieur. L'erreur probable du résultat obtenu pour la latitude est donc d'un dixième de seconde.

Je passe maintenant aux observations du Nadir par la réflexion des fils dans un horizon de mercure placé verticalement sous la lunette. L'oculaire, dont on s'est servi pour toutes ces observations, sauf pour les sept dernières, renferme un petit prisme entre le réticule et la lentille, en sorte que la lumière du jour tombe perpendiculairement sur les fils, et que l'observateur regarde latéralement. Cet appareil présente quelques inconvénients; d'abord la partie centrale du champ est obscure, parce que le prisme intercepte la lumière; on est obligé d'observer la coïncidence des fils horizontaux avec leurs images, soit près du second, soit près du quatrième fil. S'il y a une petite erreur dans l'horizontalité des fils, l'observation faite d'un côté seulement du fil méridien est entachée de cette erreur; on ne peut obtenir exactement la direction verticale de la lunette, qu'en observant successivement la coïncidence des deux côtés du fil méridien. Cette double observation n'a

été faite qu'à partir du 1er mai 1843, et j'ai marqué d'un astérisque dans le tableau suivant les jours où elle a eu lieu. La petite différence que l'on peut remarquer dans les résultats fournis par les autres jours d'observation, suivant que le cercle était à l'ouest ou à l'est, est probablement due à la cause que je viens d'indiquer.

En effet, ces jours-là on a toujours observé la coïncidence sous le même fil, savoir sous celui qui est le quatrième dans l'ordre des passages, lorsque le cercle est à l'ouest, et le deuxième lorsque le cercle est à l'est, et cela pour la raison suivante. Comme l'observation se fait toujours en ayant la face tournée vers le cercle, c'est la partie des fils horizontaux située du côté du cercle dont l'image est la plus facile à voir, parce que la lumière y entre plus librement que de l'autre côté, où il n'y a qu'un très-petit espace, par lequel elle puisse arriver entre le prisme et la lentille de l'oculaire. D'après cela on voit que l'erreur produite par le défaut d'horizontalité des fils doit disparaître en prenant la moyenne des résultats obtenus dans les deux positions de l'instrument.

Un second inconvénient de cet appareil consiste dans l'éclairage vertical des fils, qui ne peut pas être effectué facilement par une lumière artificielle, et la lumière diffuse du jour n'est pas assez forte pour donner une image des fils bien nette, à moins que l'air ne soit parfaitement calme et la surface du mercure parfaitement tranquille, ce qui restreint beaucoup le nombre des jours où l'observation peut être faite.

Dans un voyage que j'ai fait dernièrement à Milan, M. Frisiani m'a montré un oculaire plus commode destiné à ce genre d'observations. L'éclairage des fils a lieu par une ouverture latérale dans la monture de l'oculaire, et la lumière est réfléchie dans la direction de l'axe de la lunette par une petite glace à faces parallèles, dont on peut changer l'inclinaison à l'aide d'une vis. C'est avec un oculaire semblable, que j'ai fait faire à mon retour, que les sept dernières observations ont été effectuées. Avec cet appareil on peut se servir d'une lampe et obtenir ainsi un éclairage plus fort que par la lumière diffuse, en sorte que l'image des fils est beaucoup plus distincte. De plus, comme il n'est pas nécessaire d'ouvrir les trappes, la surface du mercure est plus tranquille, même lorsque l'atmosphère n'est pas très-calme. Enfin avec cet appareil on peut éclairer telle partie du réticule qu'on veut, et en particulier on peut observer la coïncidence des fils horizontaux avec leurs images sous le fil méridien.

On pourrait aussi se servir avantageusement de cet appareil, pour déterminer l'inclinaison à l'horizon de l'axe de rotation de la lunette, en mesurant avec un fil mu par une vis micrométrique la distance qui sépare le fil méridien de son image réfléchie par le mercure. Effectivement cette déviation du fil méridien de son image n'est produite que par l'erreur d'axe optique et par le défaut d'horizontalité de l'axe de rotation: si on désigne par d cette déviation comptée positivement, lorsque le fil méridien est à l'est de son image, et par c la correction due à l'erreur d'axe optique, on aura pour l'incli-

naison b de l'axe de rotation prise positivement, lorsque l'extrémité occidentale est la plus élevée,

$$b = c + \frac{1}{2} d.$$

L'inclinaison de l'axe ainsi obtenue est indépendante des causes d'erreur produites par la flexion de l'axe ou l'inégalité des tourillons, auxquelles on est exposé dans les nivellements; on peut donc se servir avec avantage de ce procédé pour contrôler les indications fournies par le niveau.

Dans les observations suivantes la détermination des lieux du Nadir ne s'obtenait pas seulement en amenant les fils horizontaux à coïncider avec leurs images, mais aussi en les amenant à former des intervalles égaux, soit du côté du nord, soit du côté du sud. Les lieux du pôle sur le cercle ont été obtenus par l'observation des étoiles fondamentales, dont les déclinaisons ont été tirées des Ephémérides de Berlin.

OBSERVATIONS DU NADIR PAR LA RÉFLEXION DES FILS.

DATE.		LIEU DU NADIR.	NOMBRE de lectures.	LIEU DU PÔLE.	LATITUDE.	Remarques.
1842						
Janvier	26	336°27′12″,72	7	200°15′14″,70	46°11′58″,02	Cercle Ouest.
Fevrier	12	12,10	7	14,70	57,40	
	25	9,34	4	112 39 7,11	57,77	Cercle Est.
	26	8,23	5	7,11	58,88	
Mars	2	20,81	4	19,63	58,82	
	4	21,02	4	19,63	58,61	
Avril	20	24,32	3	200 15 26,02	58,30	Cercle Ouest
	25	23,12	5	26,02	57,10	
	28	24,26	5	26,02	58,24	
Mai	10	23,85	3	112 39 23,80	59,95	Cercle Est.
		La position de la lunette sur le cercle a été changée.				
Juin	24	132 34 13,43	8	268 46 14,35	46 11 60,92	Cercle Est.
	29	14,75	4	14,35	59,60	
Juillet	1	14,10	3	14,35	60,25	
	9	15,19	8	356 22 16,00	59,19	Cercle Ouest.
	15	13,50	2	15,18	58,32	
	23	13,77	7	15,18	58,59	
Août	2	15,00	1	268 46 15,31	60,31	Cercle Est.
	5	12,27	4	12,45	60,18	
	21	16,32	4	14,50	58,18	
Décembre	1	33 52,87	6	15 52,95	60,08	
1843						
Février	1	55,25	7	356 21 55,55	60,30	Cercle Ouest.
	7	52,97	4	268 45 55,72	62,75	Cercle Est.
	20	55,07	3	55,72	60,65	
Mars	9	58,08	3	55,72	57,64	
	15	56,72	3	55,72	59,00	
Avril	4	57,45	3	56,10	58,65	
Mai	1*	55,57	5	356 21 56,77	58,80	Cercle Ouest.
	11*	34 9,64	7	22 7,79	61,85	
Juin	8	9,33	3	268 46 9,88	60,55	Cercle Est.
	20*	12,40	5	10,56	58,16	
	26*	13,29	7	12,80	59,51	
Juillet	3*	13,22	6	12,80	59,58	

Suite du tableau des Observations du Nadir par la réflexion des fils.

DATE.	LIEU DU NADIR.	NOMBRE de lectures.	LIEU DU PÔLE.	LATITUDE.	Remarques.
1843					
Juillet 7*	132°31′13″,92	6	268°46′12″,00	46°11′58″,08	Cercle Est.
12	14,91	4	12,00	57,09	
26	17,52	6	15,21	57,69	
29*	16,08	11	15,21	59,13	
Août 8	10,33	3	356 22 12,50	57,83	Cercle Ouest.
Septemb. 18*	13,50	7	14,40	59,10	
Octobre 5*	12,77	6	13,96	58,81	
Novembre 2*	8,67	7	9,50	59,17	
La position de la lunette sur le cercle a été changée.					
Novemb. 20*	218 22 51,43	18	82 10 52,02	46 11 59,41	Cercle Ouest.
Décembre 9*	23 2,91	10	11 5,80	57,11	
1844					
Janvier 2*	22 56,58	6	10 58,43	58,15	
14*	58,39	6	59,49	58,90	
18*	59,42	6	11 0,36	59,06	
Mars 9*	54,01	6	354 34 54,70	60,69	Cercle Est.
27*	56,56	6	54,97	58,41	
Avril 1*	58,86	4	58,10	59,24	
3*	59,32	6	58,10	58,78	
16*	23 0,54	5	59,61	59,07	
Juin 5*	22 54,57	8	82 10 57,82	56,75	Cercle Ouest.
9	56,55	3	59,32	57,23	
10*	56,80	5	59,32	57,48	
28*	23 1,40	5	11 1,29	60,11	
Juillet 13*	22 57,08	5	354 34 58,74	61,66	Cercle Est.
Août 6*	57,13	6	56,53	59,40	
25	57,42	4	56,50	59,08	
Octobre 3	55,51	4	82 10 57,88	57,63	Cercle Ouest.
9	54,72	2	56,00	58,72	
Novembre 6	52,72	8	53,07	59,65	
7	54,10	4	53,07	61,03	
11	53,10	4	55,36	57,74	
23	54,68	9	53,98	60,70	
29	54,02	4	53,98	60,04	

Pour déduire de ces observations la valeur moyenne de la latitude, je les ai partagées en trois groupes. Le premier comprend toutes celles qui sont marquées d'un astérisque quelle que soit la position du cercle, c'est-à-dire toutes celles où la coïncidence a été observée des deux côtés du fil méridien, et en outre les sept dernières pour lesquelles on s'est servi du nouvel oculaire; la moyenne de ces 51 observations, prise sans avoir égard au nombre des lectures, donne pour la latitude :

$$46^\circ\ 11'\ 59'',15.$$

Le second groupe renferme les observations faites le cercle étant à l'ouest, dans lesquelles la coïncidence n'a été observée que d'un côté du fil méridien; la moyenne de ces douze observations est

$$46^\circ\ 11'\ 58'',28.$$

Le troisième groupe renferme les vingt-une observations simples faites le cercle étant à l'est, dont la moyenne est

$$46^\circ\ 11'\ 59'',65.$$

En prenant la moyenne entre les résultats fournis par les deux derniers groupes, on arrive à une valeur de la latitude indépendante de l'erreur d'horizontalité des fils; cette moyenne est

$$46^\circ\ 11'\ 58'',82.$$

En combinant ce résultat avec celui qui est fourni par le premier groupe, on trouve

$$46^\circ\ 11'\ 58'',97$$

pour la latitude résultant de l'observation du Nadir par la réflexion des fils. On serait arrivé à un résultat peu différent, savoir :

$$46^\circ\ 11'\ 59'',04$$

si on avait simplement pris la moyenne de toutes les observations, sans avoir égard à la position de l'instrument. L'erreur probable de chaque observation est de $0'',78$; l'erreur probable du résultat est ainsi d'un dixième de seconde.

En résumé, la latitude obtenue par les observations de l'étoile polaire est

$$46^\circ\ 11'\ 58'',72$$

avec une erreur probable d'un dixième de seconde; celle qui est déduite des observations du Nadir est

$$46^\circ\ 11'\ 58'',97$$

avec une erreur probable d'un dixième de seconde. On peut donc adopter pour la latitude la valeur moyenne

$$46^\circ\ 11'\ 58'',84.$$

OBSERVATIONS DE COMÈTES

FAITES

A L'OBSERVATOIRE DE GENÈVE

PAR

E. PLANTAMOUR,

PROFESSEUR D'ASTRONOMIE A L'ACADÉMIE DE GENÈVE.

Mémoire lu a la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 20 Mars 1845.

OBSERVATIONS ET ÉLÉMENTS

DE

LA SECONDE COMÈTE DE L'ANNÉE 1840.

Cette comète a été découverte le 25 Janvier 1840 à l'observatoire de Berlin par M. Galle, astronome adjoint. Elle présentait l'apparence d'une nébulosité assez faible, avec une partie un peu plus brillante placée excentriquement; elle était alors dans le voisinage de l'étoile *e* du Dragon. Elle disparut à la fin de Mars dans la constellation du Bélier à cause de sa

faible élongation du soleil, et de sa grande distance à la terre, après avoir parcouru un arc de son orbite d'environ 63°. Pendant toute la durée de son apparition cette comète est restée invisible à l'œil nu et n'a présenté aucune trace de queue.

A cause du mauvais temps je ne pus la voir à Genève que le 23 Février; elle présentait encore l'apparence d'une nébulosité dont la partie la plus dense était située excentriquement dans la direction du nord-est; le diamètre de la nébulosité pouvait avoir au plus une minute. Les jours suivants, jusqu'au 8 Mars, l'apparence de la comète ne changea pas; seulement elle augmenta sensiblement d'éclat et la condensation excentrique devint plus marquée, sans cependant former un noyau distinct même avec un faible grossissement. Du 8 au 16 Mars l'éclat de la comète fut considérablement affaibli par la présence de la lune au-dessus de l'horizon.

Le 19, où je pus l'observer de nouveau avant le lever de la lune, elle me parut encore plus brillante que le 8, de même le 20 et le 21, en sorte que c'est à cette époque que je place son maximum d'éclat. Depuis le 23 jusqu'au 31 Mars, dernier jour où je pus l'observer, elle s'affaiblit rapidement, en grande partie à cause de sa petite élévation au-dessus de l'horizon et de la lumière crépusculaire, dans laquelle les observations devaient être faites.

Cette comète présente un exemple remarquable de l'augmentation d'éclat intrinséque que la plus grande proximité au soleil développe quelquefois dans ces astres, et qui s'opère dans quelques cas très-rapidement, du jour au

lendemain, comme M. Bessel le remarqua pour la comète de Halley. Si la comète n'a pas de lumière propre et s'il ne s'opère pas de changement dans sa constitution physique, l'éclat doit être en raison inverse du carré du produit de sa distance au soleil et de sa distance à la terre. D'après cela, si on prend pour unité l'éclat de la comète le 25 Janvier, son éclat pour le 23 Février, 7 Mars, 19 Mars, 21 Mars, 31 Mars, devrait être représenté respectivement par les nombres 0,904; 0,695; 0,548; 0,513; 0,415. Donc l'éclat de la comète aurait dû diminuer constamment depuis le 23 Février, et du 19 au 21 Mars n'être plus que les $^5/_9$ de ce qu'il était pour cette première époque. Or, j'observai au contraire une augmentation d'éclat depuis le 23 Février jusqu'au 20 Mars; l'éclat intrinséque a donc au moins doublé du 23 Février au 20 Mars, surtout si on prend en considération la position plus défavorable de la comète relativement à l'horizon pour cette dernière époque.

Les observations à Genève ont été faites à l'équatorial, dont la lunette a 43 lignes d'ouverture et avec des grossissements de 23, 31 et 72 fois. Le micromètre, dont on s'est servi, est muni de trois plaques horaires et de deux plaques parallèles à l'équateur, dont l'une est mobile; le diamètre de ces plaques est de 36″. Les différences en ascension droite ont été obtenues en observant à la pendule sidérale de Lepaute les différences des passages de la comète et de l'étoile de comparaison aux trois plaques horaires; l'instant du passage derrière la plaque est donné par la moyenne entre l'instant de la disparition et celui de la réapparition.

Les différences en déclinaison ont été mesurées par les révolutions de la vis micrométrique, qui fait mouvoir le fil parallèle à l'équateur. On avait toujours soin, avant de commencer les observations, de vérifier et de corriger, si cela était nécessaire, le parallélisme du fil équatorial au mouvement diurne et le zéro de l'index du micromètre. Pour une partie des jours d'observation on a observé dans les deux positions de l'instrument, c'est-à-dire, l'axe de déclinaison précédant, et l'axe de déclinaison suivant, afin d'éliminer les petites erreurs provenant des deux causes que je viens d'indiquer: pour ces jours l'accord entre les observations faites dans les deux positions de l'instrument montre que ces erreurs étaient très-petites, et qu'on pouvait par conséquent aussi les négliger dans les observations qui n'avaient été faites que dans une des positions de l'instrument.

Les tableaux suivants renferment pour les vingt-trois jours d'observation les différences observées entre l'ascension droite et la déclinaison de la comète, et celles des étoiles de comparaison, ainsi que ces mêmes différences corrigées de l'effet de la parallaxe et de la réfraction, et réduites à l'instant moyen des observations. Les initiales P et M indiquent les comparaisons faites par moi et par M. Muller, qui était alors astronome adjoint.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète Etoile observées.	Différ. déclin. Comète Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
23 Février 1840.						
h. m. s.	m s.	m s.	h. m. s.	° ′	° ′	
5 8 20,50	—0 45,17	—0 33,71	5 9 54	—15 52,7	—18 16,0	P.
5 18 5,47	43,36	33,57	5 17 48	16 11,1	16,2	»
5 34 23,00	41,67	34,67	5 23 30	16 29,1	21,2	»
5 52 46,57	38,60	34,76	5 35 40	16 53,3	17,3	»
6 4 24,96	35,55	33,72	5 54 11	17 27,2	8,8	»
6 17 51,67	33,33	33,81	6 5 46	18 0,4	15,3	»
6 50 14,67	27,73	33,76	6 19 29	18 28,0	11,3	M.
6 57 1,90	26,27	33,47	6 50 56	19 53,8	24,9	P.
7 2 19,15	25,67	33,78	6 53 4	19 58,0	24,1	»
7 8 11,00	25,82	34,92	7 12 17	20 39,5	21,6	M.
à 6 13 22,22	Moyenne	—0 34,02	à 6 13 22,2	Moyenne	—18 17,7	

L'étoile de comparaison est la 59^{e} Andromède. — Lepaute avance de 11,7 s

24 Février.

5 39 21,17	+1 39,34	+1 45,12	5 40 16	+ 9 35,5	+ 8 25,6	P.
5 44 59,67	39,40	44,26	5 46 0	9 23,0	26,0	»
5 50 22,63	41,06	45,03	5 51 25	9 12,6	27,8	»
5 55 28,27	41,60	44,74	5 56 37	8 55,3	22,4	»
6 0 17,80	42,27	44,63	6 1 20	8 49,8	27,6	»
6 20 37,61	45,29	44,31	6 21 41	7 53,4	17,0	M.
6 39 13,93	49,44	45,41	6 40 5	7 21,3	26,3	P.
6 43 45,07	49,27	44,51	6 44 50	7 22,7	37,8	»
6 48 37,83	50,13	44,57	6 49 45	7 11,6	37,2	»
à 6 12 31,56	Moyenne	+1 44,73	à 6 12 31,56	Moyenne	+ 8 27,5	

L'étoile de comparaison est A''. — Lepaute retarde de 0,5 s.

27 Février.

5 19 49,17	—6 15,50	— 6 8,83	5 20 50	—11 19,2	—12 48,3	P.
5 28 17,83	14,67	9,22	5 29 25	11 33,7	44,6	»
5 38 9,00	13,70	9,66	5 38 55	11 43,1	33,7	»
5 47 32,57	12,70	10,11	5 48 30	12 6,7	37,0	»
6 0 17,94	10,19	9,33	5 57 9	12 32,9	44,7	»
6 18 7,67	7,63	9,34	6 5 37	12 49,5	43,3	»
6 28 16,75	5,75	8,92	6 29 2	13 32,6	36,7	»
6 37 23,50	4,33	8,81	6 38 38	13 59,3	43,0	»
6 58 14,55	1,41	9,00	6 59 17	14 30,1	30,0	M.
à 6 4 1,00	Moyenne	— 6 9,25	à 6 4 1,00	Moyenne	—12 40,1	

L'étoile de comparaison est la 47^{e} Andromède. — Lepaute retarde de 34,30 s.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
28 Février 1840.						
h. m. s.	*m. s*	*m. s.*	*h. m. s.*	′ ″	′ ″	
5 33 9,50	—2 32,07	—2 24,72	5 34 15	—10 12,1	+ 8 31,1	P.
5 38 15,83	31,34	24,69	5 39 13	9 59,0	28,3	»
5 46 10,60	30,97	25,41	5 47 5	9 47,9	33,7	»
5 51 50,63	29,60	24,83	5 52 56	9 32,7	31,9	»
6 2 42,71	28,50	25,22	6 3 36	9 13,6	33,8	»
6 24 41,10	24,93	24,69	6 25 42	8 23,5	29,7	»
6 42 3,88	22,05	24,31	6 39 43	8 8,7	44,2	M.
7 23 22,60	15,71	23,58	7 24 18	6 13,5	21,7	»
7 55 14,20	11,88	24,16	7 56 9	5 12,6	27,0	»
à 6 24 10,12	Moyenne	—2 24,63	à 6 24 10,12	Moyenne	+ 8 31,3	

L'étoile de comparaison est M″. — Lepaute retarde de 46,00 *s*.

1er Mars.

8 14 54,67	— 4 36,60	—4 33,27	8 16 10	+10 6,8	+ 9 30,2	P.
8 23 58,50	35,83	33,74	8 25 20	9 33,4	14,9	»
8 32 28,50	34,97	33,95	8 34 0	9 17,8	17,3	»
8 40 58,83	34,10	34,14	8 42 5	8 56,1	12,2	»
8 50 36,83	33,34	34,59	8 52 10	8 37,9	14,5	»
8 59 8,33	30,84	33,16	9 0 20	8 38,7	32,1	»
à 8 37 1,00	Moyenne	—4 33,81	à 8 37 1,00	Moyenne	+ 9 20,2	

L'étoile de comparaison est B″. — Lepaute retarde de 1 *m*. 11,60 *s*.

2 Mars.

6 31 47,17	+3 9,60	+3 16,20	6 32 46	+ 7 48,9	— 9 23,1	P.
6 38 34,00	10,03	15,79	6 39 24	7 58,3	19,7	»
6 45 21,50	11,37	16,29	6 46 15	8 7,0	15,0	»
6 53 51,53	12,56	16,43	6 54 40	8 21,5	13,1	»
7 9 34,20	14,63	16,56	7 10 30	8 47,7	8,5	»
7 15 5,00	15,13	16,38	7 16 00	9 7,8	17,9	»
7 27 36,33	16,40	16,11	7 28 30	9 34,1	19,7	M.
7 35 17,50	17,83	16,59	7 36 4	9 55,0	25,9	»
7 41 32,33	18,60	16,59	7 42 28	10 1,7	20,2	
7 47 45,67	19,07	16,29	7 48 40	10 5,9	12,2	»
7 56 38,70	20,47	16,60	7 57 37	10 25,3	14,2	»
8 3 25,40	21,07	16,36	8 4 15	10 46,0	22,0	»
8 10 8,27	21,54	16,00	8 10 55	11 1,2	22,3	»
à 7 22 49,00	Moyenne	+3 16,32	à 7 22 49,00	Moyenne	— 9 18,0	

L'étoile de comparaison est C″. — Lepaute retarde de 1 *m*. 24,37 *s*.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
3 Mars.						
h. m. s.	*m s.*	*m s.*	*h. m s*	° '	° '	
6 49 42,33	—1 45,67	—1 40,74	6 50 30	+20 8,5	+19 0,6	P.
7 10 39,67	43,40	40,95	7 11 30	19 40,0	12,3	»
7 18 0,17	43,16	41,57	7 18 47	19 16,5	2,7	»
7 33 31,20	41,06	41,28	7 34 21	18 59,4	15,5	»
7 40 5,20	40,63	41,63	7 40 51	18 55,2	23,9	»
7 50 34,33	38,77	41,00	7 51 21	18 31,8	20,8	»
7 54 50,27	38,80	41,53	7 55 40	18 12,1	9,5	»
à 7 28 11,90	Moyenne	—1 41,24	à 7 28 11,90	Moyenne	+19 12,2	

L'étoile de comparaison est D''. — Lepaute retarde de 1 *m.* 56,00 *s.* — Le ciel est vaporeux.

4 Mars.						
6 33 36,66	+0 59,76	+ 1 2,66	6 34 49	—24 7,0	—24 45,9	P.
6 40 57,77	1 0,34	2,40	6 36 53	24 12,5	47,4	
6 43 48,17	0,84	2,59	7 3 20	25 6,4	51,9	»
6 47 37,93	1,03	2,31	7 4 55	25 7,8	50,2	»
6 56 15,20	2,00	2,29	7 6 4	25 9,2	49,4	»
6 59 5,17	2,67	2,63	7 7 47	25 21,7	58,6	»
7 1 54,83	3,00	2,64	7 9 7	25 16,1	50,4	»
7 12 39,73	3,56	1,95	7 21 29	25 38,3	49,3	»
7 15 29,27	4,10	2,17	7 22 57	25 29,7	38,2	»
7 18 53,33	4,96	2,64	7 24 54	25 49,3	54,0	»
à 6 56 59,81	Moyenne	+ 1 2,43	à 6 56 59,81	Moyenne	—24 49,5	

L'étoile de comparaison est D''. — Lepaute retarde de 1 *m.* 49,60 *s.*

5 Mars.						
6 32 39,63	—0 13,47	—0 9,66	6 43 43	+19 48,3	+19 14,9	P.
6 34 37,40	13,27	9,68	6 45 13	19 53,8	23,1	»
6 36 36,83	13,77	10,40	6 46 36	19 54,2	26,0	»
6 38 54,07	12,96	9,84	6 47 18	19 44,1	17,2	»
6 10 36,59	12,38	9,45	6 49 10	19 45,5	22,0	»
7 8 45,93	9,87	10,05	6 57 32	19 27,5	19,5	»
7 10 27,53	9,47	9,82	6 58 54	19 22,7	17,1	»
7 12 8,50	10,10	10,64	7 0 4	19 28,9	25,5	»
7 13 51,17	9,26	9,99	7 1 12	19 26,1	24,8	»
7 15 33,17	8,96	9,88	7 5 5	19 19,2	24,8	»
7 22 26,07	8,10	9,77	7 26 5	18 30,8	15,0	M.
7 24 8,43	7,60	9,46	7 27 22	18 27,5	14,1	»
7 32 5,93	6,57	9,30	7 36 4	18 7,9	10,5	»
7 33 43,50	7,43	10,35	7 37 41	18 9,3	14,8	»
à 7 4 2,50	Moyenne	—0 9,88	à 7 4 2,50	Moyenne	+19 19,2	

L'étoile de comparaison est E'' — Lepaute retarde de 2 *m.* 5,00 *s.*

	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
			6 Mars.				
	h. m. s.	m s.	m s.	h. m. s.	° ″	° ″	
axe suiv.	6 36 39,00	+2 23,93	+2 28,67	6 50 21	—23 28,2	—24 16,7	P.
	6 40 36,63	23,96	28,28	6 53 15	23 17,2	0,6	»
	6 44 34,80	25,37	29,26	6 54 45	23 15,1	23 55,9	»
	6 48 32,50	25,83	29,29	6 56 54	23 34,5	24 11,4	»
axe précéd.	7 13 18,40	28,50	29,29	7 3 30	23 47,6	12,9	»
	7 17 15,73	28,40	28,78	7 5 22	23 55,2	17,3	»
	7 21 13,10	28,53	28,46	7 6 50	24 0,7	20,3	»
	7 25 10,40	29,10	28,61	7 8 42	23 49,6	6,0	»
	7 45 39,23	31,53	28,81	7 51 41	24 54,2	23 54,5	M.
	7 49 35,83	31,90	28,75	7 53 33	25 19,5	24 16,7	»
axe suiv.	8 0 31,13	33,46	29,10	8 6 18	25 25,1	0,0	»
	8 4 43,10	33,20	28,39	8 8 5	25 30,9	2,6	»
	à 7 18 59,07	Moyenne	+2 28,81	à 7 18 59,07	Moyenne	—24 7,9	

L'étoile de comparaison est E″. — Lepaute retarde de 2 *m.* 20,50 *s.*

			7 Mars.				
axe suiv.	6 7 34,33	+2 3,63	+2 7,92	6 15 56	+31 29,6	+30 41,0	P.
	6 10 58,10	4,07	8,00	6 18 34	31 26,9	43,0	»
	6 14 22,03	4,53	8,11	6 19 35	31 29,6	47,6	»
axe précéd.	6 27 50,07	5,84	8,04	6 29 6	31 1,1	35,9	»
	6 36 52,33	6,13	7,39	6 30 43	31 6,0	43,9	»
	6 40 16,33	6,93	7,83				»
	6 57 36,50	9,90	9,04	7 7 35	30 3,9	46,2	M.
	7 1 21,23	10,16	8,93	7 9 20	29 58,4	43,8	»
	7 5 30,70	11,10	9,43	7 11 14	29 51,3	40,1	»
axe suiv.	7 24 10,10	12,83	9,25				»
	7 29 33,50	13,20	9,07	7 38 50	28 58,8	35,8	»
	7 33 21,83	13,56	9,05	7 39 57	28 49,2	28,2	»
	à 6 45 47,24	Moyenne	+2 8,50	à 6 45 47,24	Moyenne	+30 40,5	

L'étoile de comparaison est F″. — Lepaute retarde de 2 *m.* 55,20 *s.*

			8 Mars.				
axe précéd. axe suiv.	7 23 55,43	+4 38,00	+4 40,24	7 32 45	—11 48,3	—12 1,9	P.
	7 30 9,00	38,80	40,41	7 34 25	11 40,0	11 53,8	»
				7 36 20	11 49,6	12 0,1	»
	7 57 44,83	41,53	40,31	7 46 55	12 24,2	16,7	»
	8 3 58,33	41,70	39,85	7 49 3	12 20,1	9,1	»
				7 51 30	12 11,8	11 56,6	»
	à 7 43 56,90	Moyenne	+4 40,20	à 7 43 56,90	Moyenne	—12 3,5	

L'étoile de comparaison est F″. — Lepaute retarde de 2 *m.* 46,10 *s.*

	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
			9 Mars 1840.				
	h. m. s.	*m. s.*	*m.*	*h. m. s.*			
avec suiv.	6 55 42,50	—1 28,60	—1 23,67	7 18 52	—17 21,0	—18 1,2	P.
	7 1 55,50	27,97	23,67	7 20 55	17 36,9	14,6	»
	7 7 35,67	26,73	23,00	7 21 37	17 28,6	4,4	»
avec précéd.	7 38 35,90	24,27	23,63	7 28 46	17 41,7	5,9	»
	7 44 15,93	23,30	23,22	7 30 15	17 54,8	16,5	»
	7 50 28,80	23,33	23,89	7 31 26	17 50,0	9,7	»
	8 0 45,00	22,07	23,66	8 16 0	19 4,0	10,7	M.
	8 6 26,07	21,43	23,59	8 18 0	19 1,2	4,6	»
avec	8 24 40,77	19,23	23,20	8 36 30	19 45,5	18,9	»
	8 30 45,33	18,70	23,27	8 39 7	19 34,4	3,6	»
	à 7 44 7,15	Moyenne	—1 23,48	à 7 44 7,15	Moyenne	—18 9,0	

L'étoile de comparaison est G''. — Lepaute retarde de 5 *m.* 0,50 *s.*

avec suiv.	6 55 42,50	—4 23,27	—4 18,36	7 13 20	—24 54,0	—25 43,4	P.
	7 1 55,50	22,50	18,22	7 14 35	25 0,9	48,7	»
	7 7 35,67	21,66	17,95	7 17 30	25 6,4	49,6	»
avec précéd.	7 38 35,90	19,13	18,53	7 33 1	25 25,8	43,9	»
	7 44 15,93	18,17	18,13	7 34 27	25 23,8	39,6	»
	7 50 28,80	17,97	18,57	7 35 50	25 30,6	44,2	»
	8 0 45,00	16,60	18,26	8 12 10	26 22,5	37,1	M.
	8 6 26,07	15,96	18,20	8 14 0	26 33,7	45,3	»
avec	8 24 40,77	13,56	17,64	8 40 33	27 15,1	43,6	»
	8 30 45,33	13,10	17,79	8 43 10	27 9,6	33,8	»
	à 7 44 7,15	Moyenne	—4 18,26	à 7 44 7,15	Moyenne	—25 42,9	

L'étoile de comparaison est α Triangle. — Lepaute retarde de 5 *m.* 0,50 *s.*

10 Mars.

avec suiv.	6 39 2,30	—2 14,07	—2 11,43	6 59 58	—17 34,4	—17 39,8	P.
	6 42 59,63	13,57	11,31	7 1 45	17 41,4	43,9	»
	6 46 57,37	12,93	11,05	7 2 35	17 48,3	49,5	»
avec précéd.	6 52 2,90	12,70	11,31	7 4 7	17 43,4	42,1	»
	7 18 31,33	10,40	11,54	7 13 30	17 58,4	41,9	»
	7 22 28,50	9,77	11,28	7 15 18	18 2,0	42,6	»
	7 25 52,93	8,87	10,71	7 16 10	18 2,8	41,9	»
	7 29 16,67	9,03	11,19	7 16 58	18 2,0	39,9	»
	à 7 4 39,00	Moyenne	—2 11,23	à 7 4 39,00	Moyenne	—17 42,7	

L'étoile de comparaison est H''. — Lepaute retarde de 5 *m.* 11,70 *s.*

11 Mars 1840.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
h. m. s.	m. s.	m. s.	h. m. s.			
6 45 18,00	—4 33,30	—4 31,82	6 56 30	+4 13,1	+4 12,6	P.
6 50 32,50	31,77	30,77	6 57 55	17,3	19,1	»
7 6 16,17	30,06	30,50	7 1 47	11,0	18,8	»
7 12 28,33	30,70	31,71	7 3 15	17,8	27,9	»
à 6 58 39,00	Moyenne	—4 31,20	à 6 58 39,00	Moyenne	+ 4 19,6	

L'étoile de comparaison est I 213 Piazzi. — Lepaute retarde de 3 *m*. 23,50 *s*

Le ciel est très-vaporeux et la comète très-faible.

16 Mars.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
6 57 18,77	—2 18,10	—2 17,43	7 16 55	—17 30,8	—17 8,7	P.
7 1 16,17	18,16	17,81	7 18 13	33,9	10,4	»
7 5 13,17	18,26	18,23	7 19 55	29,0	3,1	»
7 9 11,33	17,94	18,23	7 21 10	22,0	16 54,6	»
à 7 3 14,85	Moyenne	—2 17,92	à 7 3 14,85	Moyenne	—17 4,2	

L'étoile de comparaison est I''. — Lepaute retarde de 4 *m*. 16,15 *s*.

La comète est très-faible à cause des vapeurs et du clair de lune.

19 Mars.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
7 21 32,83	+1 54,96	+1 57,26	7 32 45	—16 42,9	—17 4,5	P.
7 47 35,07	57,04	57,34	7 34 40	43,7	2,7	»
7 50 57,67	56,34	56,38	7 35 36	34,6	16 52,4	»
7 56 30,70	57,23	56,84	7 36 27	40,1	56,7	»
7 59 54,37	57,50	56,84				
8 3 18,00	57,37	56,45				
à 7 49 58,10	Moyenne	+1 56,85	à 7 49 58,10	Moyenne	—16 59,1	

L'étoile de comparaison est α Bélier. — Lepaute retarde de 4 *m*. 53,00 *s*. — Nuages.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
21 Mars 1840.						
h. m. s.	*m s.*	*m s.*	*h. m. s.*	′ ″	′ ″	
7 20 6,00	+0 13,57	+0 15,33	7 41 25	+8 26,3	+8 30,2	P.
7 21 47,67	13,34	14,98	7 43 55	8 31,8	39,0	»
7 23 29,40	13,90	15,42	7 53 0	8 8,3	27,4	»
7 25 11,43	13,50	14,89	7 55 10	8 11,1	33,0	»
7 55 19,23	15,23	14,48	8 5 25	8 8,3	43,6	»
7 59 0,90	15,65	14,62	8 8 10	7 53,7	32,6	»
8 0 43,10	16,27	15,13	8 18 30	7 40,0	32,4	»
8 2 24,27	15,77	14,51	8 20 10	7 43,4	37,9	»
à 7 41 0,25	Moyenne	+0 14,92	à 7 41 0,25	Moyenne	+8 34,5	

L'étoile de comparaison est k″. — Lepaute retarde de 5 *m.* 22,00 *s.*
Des nuages interrompent de temps en temps les observations.

23 Mars.

7 31 43,50	+3 8,50	+3 8,69	7 38 0	−5 33,4	−5 30,9	P.

L'étoile de comparaison est 17 *n* Bélier. — Nuages. — Lepaute retarde de 5 *m.* 47,70 *s.*

24 Mars.

7 50 30,27	−0 34,83	−0 33,35	8 1 30	+42 29,6	+42 34,0	P.
7 52 45,73	34,50	33,15	8 2 30	42 27,0	32,8	»
7 55 35,43	34,87	33,68	8 3 35	42 37,0	44,3	»
8 14 43,97	33,16	33,07	8 10 15	42 21,9	38,1	»
8 16 59,55	33,70	33,75	8 11 30	42 20,3	38,3	»
8 19 15,67	33,36	33,53	8 13 0	42 18,8	38,8	»
à 8 4 58,40	Moyenne	−0 33,42	à 8 4 58,40	Moyenne	+42 37,7	

L'étoile de comparaison est 22 *g′* Bélier. — Lepaute retarde de 6 *m.* 0,80 *s.*
Le ciel est vaporeux.

25 Mars.

7 43 39,37	+1 1,54	+1 3,01	7 51 20	+13 30,6	+13 23,3	P.
6 46 12,73	2,16	3,46	7 55 41	25,5	23,5	»
7 48 28,77	2,30	3,45	7 57 39	26,5	27,0	»
8 13 49,23	4,10	3,63	8 5 20	5,2	15,2	»
8 16 4,93	3,73	3,12	8 8 20	14,3	28,0	»
8 18 20,50	3,40	2,64	8 10 47	14,0	30,8	»
à 8 1 5,90	Moyenne	+1 3,22	à 8 1 5,90	Moyenne	+13 24,6	

L'étoile de comparaison est 22 *g′* Bélier. — Lepaute retarde de 6 *m.* 17,20 *s.*
Le ciel est vaporeux et la comète très-faible.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.	OBSERVATEUR.
			28 Mars 1840.			
h. m. s.	m. s.	m. s.	h. m. s.	° ′ ″	° ′ ″	
7 54 5,87	—2 22,06	—2 20,79	8 10 46	—11 53,1	—11 56,8	P.
7 58 15,00	22,10	21,11	8 12 10	11 59,8	59,9	»
8 2 1,00	22,33	21,60	8 13 24	11 51,7	50,5	»
8 23 24,97	20,53	21,24	8 19 15	12 15,9	12 8,3	»
8 27 5,10	20,50	21,46	8 20 30	12 7,6	11 58,7	»
8 30 47,60	20,03	21,24	8 21 37	12 2,1	52,0	»
à 8 12 36,60	Moyenne	—2 21,24	à 8 12 36,60	Moyenne	—11 57,7	
L'étoile de comparaison est L″. — Lepaute retarde de 7 *m.* 0,20 *s.* La comète est faible.						
			31 Mars.			
8 25 57,60	—2 36,50	—2 36,50	8 36 45	—20 20,1	—20 14,7	P.
8 29 44,07	36,46	36,75	8 38 35	20 24,2	16,8	»
			8 40 0	20 13,2	4,2	»
à 8 27 55,83	Moyenne	—2 36,62	à 8 27 55,83	Moyenne	—20 11,9	
L'étoile de comparaison est 27 ♆ Bélier. — Lepaute retarde de 0 *m.* 29,8 *s.* La comète est très-faible.						

Les positions des étoiles de comparaison ont été en partie tirées des *Fundamenta Astronomiæ*, du catalogue de Piazzi, de celui de la Société Astronomique et de celui de Pond, en prenant la moyenne des positions indiquées dans ces différents catalogues. Mais la plupart de ces positions ont été déterminées par des observations méridiennes faites à Genève dans l'année 1841; le tableau suivant renferme les ascensions droites et déclinaisons moyennes de ces étoiles au 1er janvier 1840, ainsi que les sources d'où elles sont tirées.

DÉSIGNATION DES ÉTOILES.	1er Janvier 1840. AR MOYENNE.	DÉCLINAISON MOYENNE.	REMARQUES.
	h. *m.* *s.*	° ′ ″	
39 Andromède.	0 53 56,27	+ 40 29 0,1	Fundam. Astron., Piazz.,
A″	0 55 37,93	39 7 52,7	Observations de Genève.
M″	1 14 13,43	35 40 32,3	
47 Andromède.	1 14 32,31	36 52 40,5	Fundam. Astron. Piazzi
B″	1 23 1,57	33 58 22,6	Observations de Genève.
C″	1 18 1,85	33 32 36,9	
D″	1 25 54,11	32 18 4,8	
E″	1 29 48,31	30 49 57,5	
F″	1 32 37,56	29 14 6,3	— —
G″	1 41 3,86	28 40 8,3	
α Triangle.	1 43 58,45	28 47 47,5	Fundam. Astron. Piazzi, Société astronomique., Pond., en supp. mouvement propre en déclin. — 0″,2.
H″	1 44 5,77	28 1 38,2	Observations de Genève
▮ 213 Piazzi.	1 48 39,30	27 1 20,2	
I″	1 56 45,26	24 22 32,2	
α Belier.	1 58 9,99	22 42 8,3	Éphémérides de Berlin
K″	2 3 22,84	21 13 46,0	Observations de Genève
17 π Bélier.	2 3 50,58	20 27 21,3	Fundam. Astron., Piazzi, Société astr.
22 δ′ Bélier.	2 9 14,18	19 9 25,6	Observations de Genève.
L″	2 17 19,92	18 10 49,5	— —
27 ℧ Bélier.	2 22 2,21	16 59 30,3	

Pour effectuer la réduction des lieux apparents de la comète, j'ai simplement appliqué les différences en ascension droite et en déclinaison de la comète et de l'étoile à l'ascension droite et à la déclinaison moyennes de l'étoile au 1er

janvier 1840; j'ai négligé ainsi l'influence de la précession, de la nutation et de l'aberration sur ces différences elles-mêmes, ce qui ne peut produire aucune erreur sensible, vu la petitesse de ces différences. Les ascensions droites et déclinaisons de la comète ainsi obtenues ont été transformées à l'aide de l'obliquité moyenne de l'écliptique en longitudes et latitudes, les longitudes étant comptées à partir de l'équinoxe moyen du 1er janvier 1840, auquel j'ai rapporté aussi les longitudes du nœud et du périhélie de l'orbite, ainsi que les lieux de la terre que j'ai tirés des Ephémérides de Berlin. Les longitudes et les latitudes de la comète étant déjà corrigées de l'aberration des fixes, j'ai tenu compte de l'aberration provenant du mouvement propre de la comète en rapportant le lieu de cet astre à l'instant de l'observation diminué de $493^s,15 \times \Delta$, et le lieu de la terre à l'instant même de l'observation.

Les lieux de la comète ainsi réduits sont :

DATE.	TEMPS MOYEN DE GENÈVE.	$\frac{r}{\Delta}$ —495,15	LONGITUDE.	LATITUDE.
1840	*h. m. s.*	*m. s.*	° ′ ″	° ′ ″
Février 23	8 2 6,18	—11 27,67	29 22 56,0	+31 26 34,3
24	7 57 31,75	—11 36,00	29 42 29,6	30 17 12,9
27	7 37 48,76	—12 1,80	30 38 5,4	26 59 45,1
28 (*)	7 55 10,34	—12 10,65	30 55 55,5	25 56 1,2
Mars 1	9 59 13,18	—12 28,64	31 31 27,0	23 49 52,9
2	8 41 30,15	—12 37,74	31 46 58,2	22 54 54,1
3	8 43 7,87	—12 46,92	32 3 10,2	21 58 0,8
4	8 8 18,93	—12 56,15	32 18 36,0	21 3 50,7
5	8 11 37,53	—13 5,42	32 33 47,2	20 9 49,8
6	8 22 53,00	—13 14,74	32 49 7,0	19 16 31,6
7	7 46 3,57	—13 24,06	33 3 46,3	18 26 13,4
8	8 40 30,62	—13 33,41	33 18 41,8	17 34 6,2
9	8 36 49,12	—13 42,74	33 33 6,4	16 45 14,0
10	7 53 42,91	—13 52,10	33 46 48,5	15 58 47,5
11	7 43 59,55	—14 1,41	34 0 34,9	15 12 14,8
16	7 29 47,81	—14 47,63	35 6 55,0	11 33 37,7
19	8 5 12,44	—15 14,77	35 45 6,0	9 32 14,7
21	7 48 53,17	—15 32,50	36 9 27,4	8 16 21,0
23	7 32 11,75	—15 49,93	36 33 10,0	7 3 29,5
24	8 1 38,35	—15 58,50	36 45 28,9	6 27 15,5
25	7 54 6,94	—16 6,96	36 57 4,9	5 52 3,9
28	7 54 30,91	—16 31,79	37 31 53,8	4 10 38,7
31	7 51 30,58	—16 55,60	38 5 53,6	2 34 32,6

(*) La position de la comète observée le 28 février n'a pas pu être employée dans le calcul des éléments; en effet, l'étoile de comparaison pour ce jour M'' n'ayant pas été, par omission, observée en même temps que les autres, ce n'est que plus tard, en 1842, que sa position a été déterminée. On trouvera plus loin la comparaison du lieu observé pour ce jour avec celui qui est déduit des éléments corrigés.

Les éléments dont je suis parti pour la comparaison avec les lieux observés sont ceux qui ont été calculés par M. Encke et insérés dans le n° 396 des *Astronomische Nachrichten*, savoir :

Longitude du nœud. . 236° 47′ 53″,6
Longitude du périhélie. . 80° 22′ 53″,3 } Équinoxe moyen 1er janvier 1840.
Inclinaison ..... 59° 13′ 21″,7
Passage au périhélie 1840 Mars 12,93754 temps moyen Berlin.
Distance périhélie..... 1,2221317.
Mouvement rétrograde.

Ces éléments donnent les différences suivantes entre les lieux calculés et les lieux observés; les différences en longitude ont été multipliées par les cosinus des latitudes correspondantes :

		Diff. en long.	*Diff. en latit.*
Février	23	+ 4″,4	— 5″,6
	24	+ 8,5	— 0,8
	27	+ 9,2	— 1,8
Mars...	1	+ 8,8	+ 7,1
	2	+ 9,8	+ 3,6
	3	+ 4,3	+ 6,7
	4	+ 0,9	+ 13,8
	5	+ 17,3	+ 4,4
	6	+ 13,6	+ 14,2
	7	+ 4,0	+ 23,2
	8	+ 17,1	+ 22,4
	9	+ 11,3	+ 20,5
	10	+ 10,7	+ 18,9
	11	+ 12,1	+ 21,7
	16	+ 12,8	+ 30,9
	19	+ 11,8	+ 29,2
	21	+ 14,4	+ 32,0
	23	+ 26,6	+ 26,0

		Diff. en long.	*Diff. en latit.*
Mars....	24	+14,0	−16,5
	25	+19,9	+38,2
	28	+14,7	+38,4
	31	+13,7	+22,3

Pour trouver les corrections qu'il faut appliquer aux éléments, afin qu'ils représentent le mieux possible les lieux observés, je suppose que les éléments vrais soient :

Longitude du nœud	236° 47′ 53″,6	+100″ x
Inclinaison.	59 13 21,7	+100 y
Longitude du perihélie	80 22 53,3	+100 z
Passage au perihélie	Mars 12,93754	+0,01 ξ
Distance périhélie.....	1,2221317	+0,001 η

Alors les vingt-deux observations fournissent les quarante-quatre équations de condition suivantes entre les cinq inconnues x, y, z, ξ, η :

LONGITUDE.

0 =	+4,4	+42,45 x	−46,30 y	+2,23 z	+4,18 ξ	+88,65 η
0	8,5	41,96 x	44,90 y	3,57 z	4,43 ξ	86,66 η
0	9,2	40,49 x	40,75 y	7,23 z	5,11 ξ	81,24 η
0	8,8	39,05 x	36,54 y	10,57 z	5,73 ξ	76,37 η
0	9,8	38,63 x	35,29 y	11,51 z	5,89 ξ	75,03 η
0	4,3	38,19 x	33,98 y	12,46 z	6,06 ξ	73,68 η
0	0,9	37,75 x	32,71 y	13,35 z	6,22 ξ	72,43 η
0	17,3	37,32 x	31,44 y	14,22 z	6,38 ξ	71,22 η
0	13,6	36,91 x	30,17 y	15,06 z	6,53 ξ	70,06 η
0	4,0	36,50 x	28,96 y	15,85 z	6,67 ξ	69,00 η
0	17,1	36,08 x	27,69 y	16,64 z	6,80 ξ	67,94 η
0	11,3	35,69 x	26,49 y	17,38 z	6,93 ξ	66,98 η
0	10,7	35,32 x	25,34 y	18,06 z	7,05 ξ	66,09 η
0	12,1	34,93 x	24,19 y	18,74 z	7,17 ξ	65,24 η
0	12,8	33,16 x	18,63 y	21,72 z	7,66 ξ	61,70 η

LONGITUDE (*suite*).

0=	+11,8	+32,17 x	−15,47 y	+23,24 z	+7,90 ξ	+60,06 $\varkappa$
0	14,4	31,57 x	13,48 y	24,16 z	8,04 ξ	59,17 $\varkappa$
0	26,6	30,98 x	11,54 y	24,99 z	8,16 ξ	58,39 $\varkappa$
0	14,0	30,69 x	10,57 y	25,38 z	8,21 ξ	58,05 $\varkappa$
0	19,9	30,42 x	9,63 y	25,76 z	8,26 ξ	57,73 $\varkappa$
0	14,7	29,63 x	6,89 y	26,81 z	8,39 ξ	56,93 $\varkappa$
0	13,7	28,89 x	4,26 y	27,74 z	8,49 ξ	56,34 $\varkappa$

LATITUDE.

0=	−5,6	−54,64 x	+13,98 y	+84,99 z	+31,13 ξ	−35,26 $\varkappa$
0	0,8	54,74 x	14,36 y	83,50 z	30,68 ξ	31,49 $\varkappa$
0	−1,8	54,90 x	15,01 y	79,21 z	29,32 ξ	20,87 $\varkappa$
0	+7,1	54,87 x	15,04 y	75,09 z	27,94 ξ	10,93 $\varkappa$
0	3,6	54,83 x	14,95 y	73,91 z	27,53 ξ	8,11 $\varkappa$
0	6,7	54,79 x	14,80 y	72,70 z	27,10 ξ	5,23 $\varkappa$
0	13,8	54,73 x	14,62 y	71,56 z	26,69 ξ	−2,52 $\varkappa$
0	4,4	54,66 x	14,40 y	70,42 z	26,28 ξ	+0,16 $\varkappa$
0	14,2	54,58 x	14,13 y	69,32 z	25,87 ξ	2,75 $\varkappa$
0	23,2	54,50 x	13,85 y	68,29 z	25,49 ξ	5,17 $\varkappa$
0	22,4	54,41 x	13,51 y	67,24 z	25,08 ξ	7,65 $\varkappa$
0	20,5	54,31 x	13,16 y	66,27 z	24,71 ξ	9,95 $\varkappa$
0	18,9	54,20 x	12,80 y	65,36 z	24,35 ξ	12,11 $\varkappa$
0	21,7	54,10 x	12,41 y	64,46 z	23,99 ξ	14,24 $\varkappa$
0	30,9	53,52 x	10,22 y	60,48 z	22,32 ξ	23,86 $\varkappa$
0	29,2	53,16 x	8,75 y	58,45 z	21,41 ξ	28,93 $\varkappa$
0	32,0	52,92 v	7,76 y	57,27 z	20,86 ξ	32,01 $\varkappa$
0	26,0	52,66 x	6,73 y	56,18 z	20,33 ξ	34,89 $\varkappa$
0	16,5	52,56 x	6,22 y	55,66 z	20,06 ξ	36,31 $\varkappa$
0	38,2	52,44 x	5,71 y	55,18 z	19,82 ξ	37,65 $\varkappa$
0	38,4	52,10 x	4,16 y	53,88 z	19,11 ξ	41,47 $\varkappa$
0	22,3	51,77 x	2,62 y	52,77 z	18,47 ξ	45,00 $\varkappa$

En traitant ces équations par la méthode des moindres carrés, j'ai obtenu les cinq équations,

0	11465,38	+ 91796,97 z	— 34207,58 x	66255,38 x	23878,59	+ 12564,11 z
0	2084,15	—34207,58 z	20393,84 x	+ 9664,14 x	+ 2919,57	+ 3949,09 z
0	28406,92	—66253,38 z	9664,14 x	106686,21 x	39310,89	+ 34010,50 z
0	+ 10332,53	— 23878,59 z	+ 2919,57 x	39310,89	14539,39 x	+ 13482,16 z
0	26316,90	12564,11 z	3949,09 x	34010,50	13482,16	+ 117576,99 z

dont la résolution doit donner les valeurs les plus probables des inconnues; ces valeurs avec les poids correspondants sont :

z	+ 0,2046	Poids	2898,740
x	0,6590		325,550
=	0,0487		57,847
y	+ 0,3880		7,883
z	— 0,5430		5948,000

La substitution de ces valeurs des inconnues dans les équations de condition laisse les erreurs suivantes :

		Longitude.	*Latitude.*
Fevrier	23	3″,98	+ 1″,38
	24	+ 0,27	+ 3,76
	27	+ 1,05	3,77
	28	+ 2,97	+ 1,10
Mars..	1	+ 0,37	0,62
	2	+ 1,25	5,68
	3	1,42	4,15
	4	8,05	+ 1,51
	5	+ 8,15	9,31
	6	+ 4,19	0,83
	7	5,67	+ 6,95
	8	+ 7,11	+ 4,95
	9	+ 1,04	+ 1,94
	10	+ 0,09	0,68
	11	1,15	+ 1,14
	16	0,12	+ 0,17
	19	— 2,40	+ 2,48

	Longitude.	*Latitude.*
Mars 21	— 0,72	+ 4,14
23	+ 10,54	— 2,88
24	— 2,53	— 12,88
25	+ 2,89	+ 8,38
28	— 3,79	+ 7,36
31	— 6,31	— 9,80

La somme des carrés de ces erreurs est $1162'',56$, ce qui donne pour l'erreur moyenne d'une observation $\pm 5'',14$, et pour l'erreur probable $\pm 3'',47$; d'après cela les éléments corrigés avec leurs erreurs moyennes et probables seront :

Longitude du nœud	236° 48′ 14″,06	erreur moy.	± 9″,55	erreur prob.	6″,44
Inclinaison	59° 12′ 17″,80	»	28″,49	»	19″,21
Longitude du perih.	80° 22′ 48″,43	»	67″,58	»	45″,58
Passage au périhél.	Mars 12,94142 t. m. Berlin		0j,01830		0j,01234
Distance du périhélie....	1,2215887		0,0000666		0,0000449

Mouvement rétrograde.

OBSERVATIONS

LA COMÈTE D'ENCKE

LORS DE SON RETOUR AU PÉRIHÉLIE EN 1842.

Le retour de la comète d'Encke à son périhélie dans l'année 1842 a été très-défavorable aux observations; en effet, la comète n'a pu être observée dans notre hémisphère qu'avant son passage au périhélie au mois de Mars et au commencement d'Avril; elle se couchait alors moins de deux heures après le soleil, et on ne pouvait la voir que dans la lumière crépusculaire à une faible hauteur au-dessus de l'horizon. Après son passage au périhélie, et après son passage en conjonction au mois d'Avril la comète avait une déclinaison australe assez forte, qui la rendait invisible dans notre hémisphère. Eu égard à ces circonstances, je n'ai pu obtenir que les sept positions suivantes, que j'ai déterminées avec l'équatorial de Gambey muni du micromètre à plaques précédemment décrit. Le tableau ci-dessous donne les différences observées entre l'ascension droite et la déclinaison de la comète et l'ascension droite et la déclinaison de l'étoile de comparaison, ainsi que ces différences corrigées de l'effet de la réfraction et de la parallaxe et réduites à l'instant moyen des observations.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.
		14 Mars 1842.			
	h. m. s.	*m s.*	*m. s.*	*h. m.*	′ ″	′ ″
axe p.	6 58 31,00	+6 18,17	+6 20,36	6 59,7	—10 8,8	— 9 57,9
axe s.	7 32 52,75	22,25	19,91	7 34,3	11,5	10 26,4
	à 7 15 41,80	Moyenne	+6 20,14	à 7 15 41,80	Moyenne	—10 12,1
	L'étoile de comparaison est la 72^{e} *z* Poissons.					
axe suit. axe préc.	7 4 45,67	+0 8,00	+0 9,67	7 6,1	+4 42,2	+4 52,4
	9 52,50	9,00	10,07	7 10,9	46,3	54,5
	12 44,17	9,84	10,57	7 14,0	31,2	37,7
	7 18 15,00	10,23	10,31	7 19,2	32,6	36,3
	21 7,17	10,84	10,59	7 22,0	31,2	32,7
	23 56,50	10,33	9,75	7 24,8	32,6	33,5
	à 7 15 41,80	Moyenne	+0 10,16	à 7 45 41,80	Moyenne	+4 41,2
	L'étoile de comparaison est B. — Lepaute avance de 56,50 *s*.					
		15 Mars.				
axe suit.	7 0 38,50	+9 15,43	+9 17,28	7 17,1	+3 13,7	+4 14,3
				19,5	12,3	21,8
				20,8	2 46,0	0,0
				25,6	54,3	23,9
				26,1	33,5	5,0
				28,5	47,4	26,9
	à 7 13 26,1	Moyenne	+9 17,28	à 7 13 26,10	Moyenne	+4 15,3
	L'étoile de comparaison est encore 72 *z* Poissons. — Lepaute avance de 29,50 *s*.					
		16 Mars.				
axe suit axe préc.	7 1 11,83	—3 14,67	—3 12,59	7 2,2	—28 9,0	—28 0,8
	7 59,87	13,80	12,66	9,0	6,3	3,4
	13 40,67	12,86	12,52	14,5	13,2	14,8
	7 23 45,67	12,13	13,25	24,7	2,1	12,6
	29 28,10	10,83	12,99	30,3	27 53,8	11,5
	35 30,33	9,74	12,83	36,2	52,4	17,4
	à 7 18 36,08	Moyenne	—3 12,81	à 7 18 36,08	Moyenne	—28 10,1
	L'étoile de comparaison est C. — Lepaute avance de 25,60 *s*.					

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées et réduites.	PENDULE DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées et réduites.
		17 Mars 1842.			
	m. *s.*	*m.* *s.*	*h.* *m.*	′ ″	″
7 11 58,83	—0 10,17	—0 8,49	7 12,9	—14 25,2	—14 17,7
15 57,43	9,17	8,02	22,2	17,7	16,5
18 13,50	9,30	8,43	23,0	13,5	13,4
7 29 9,00	7,90	8,62	26,0	16,3	19,3
30 50,60	8,07	9,03	27,0	5,2	8,9
32 33,50	7,23	8,41	28,0	3,8	8,1
34 16,83	6,84	8,26	35,5	13 56,9	7,1
			36,5	14 0,3	11,1
à 7 24 42,81	Moyenne	— 0 8,47	à 7 24 42,81	Moyenne	—14 13,4

L'étoile de comparaison est encore C. — Lepaute avance de 18,10.

22 Mars.

7 29 16,10	—2 56,60	—2 55,51	7 42,2	+9 25,8	+9 28,8
33 48,80	55,50	55,04	44,0	13,4	15,4
38 21,33	54,67	54,84	45,0	18,9	20,4
			46,0	23,0	24,0
à 7 33 48,74	Moyenne	—2 55,13	à 7 33 48,74	Moyenne	+9 22,1

L'étoile de comparaison est 105 Poissons. — Lepaute retarde de 10,26 *s.*

25 Mars. — *Brillant clair de lune; la comète est faible.*

7 54 30,83	— 1 2,17	—1 0,32	8 2,6	+11 48,3	+11 57,9
57 21,60	1,40	0,00	4,8	35,9	45,1
8 0 12,33	1,20	0,14	6,0	40,0	49,4
			7,3	40,0	49,2
8 20 1,83	0 59,14	0,55	8 11,5	51,1	12 0,0
			14,0	12 2,1	10,4
à 8 3 1,65	Moyenne	—1 0,25	à 8 3 1,65	Moyenne	+11 57,6

L'étoile de comparaison est la 4e Bélier. — Lepaute retarde de 26,00 *s.*

29 Mars.

8 6 38,07	+4 10,94	+4 13,13	8 13,4	—2 58,4	—2 30,3
12 0,03	11,40	12,79	14,5	3 0,4	31,6
			15,5	2 59,1	29,7
8 26 41,33	14,00	13,12	8 18,3	2 57,1	24,7
32 24,33	15,43	13,69	19,7	2 59,1	25,9
			20,8	3 0,7	26,9
à 8 19 26,00	Moyenne	+4 13,18	à 8 19 26,00	Moyenne	—2 28,2

L'étoile de comparaison est la 8e ι Bélier. — Lepaute retarde de 47,50 *s.*

Les positions des étoiles de comparaison ont été déterminées par des observations faites au cercle méridien par M. Bruderer; voici leurs positions moyennes au 1er Janvier 1842 :

		Ascension droite.			*Déclinaison.*		
72	*z* Poissons....	0h	56m	45s,30 ;	+14°	5	40″,2
	B	1	2	55,41	13	50	56,7
	C	1	12	16,16	14	51	51,6
105	Poissons....	1	31	9,83	15	36	5,1
4	Belier.....	1	39	37,24	16	10	57,4
8	*i* Belier.....	1	48	43,61	17	2	36,5

En appliquant les différences en ascension droite et en déclinaison de la comète et de l'étoile à la position apparente de l'étoile calculée pour le jour de l'observation, on obtient pour les sept époques suivantes les ascensions droites et les déclinaisons apparentes de la comète corrigées seulement de la réfraction et de la parallaxe.

	Temps moyen à Genève			AR appar.			Nomb. d'obs.	Déclin. appar			Nomb. d'obs.
Mars 14	7h	47m	6s,50 ;	15°	46′	27″,7 ;	8	+13°	55′	40″,3 ;	8
15	7	41	2,22 ;	16	30	43,3 ;	1	14	10	0,3 ?	6
16	7	42	21,33 ;	17	15	55,0 ;	6	14	23	46,6 ;	6
17	7	44	36,63 ;	18	2	0,7 ;	7	14	37	43,3 ;	8
22	7	34	29,83 ;	22	3	46,2 ;	3	15	45	32,6 ?	4
25	7	52	5,94 ;	24	39	20,7 ;	4	16	22	0,5 ;	7
29	7	53	5,31 ;	28	14	18,0 ;	1	17	0	13,9 ;	6

Les déclinaisons du 15 et du 22 Mars, que j'ai marquées d'un point d'interrogation, sont moins sûres que les autres, parce que les circonstances atmosphériques ont empêché de faire l'observation dans les deux positions de l'équatorial.

et qu'elles sont par conséquent affectées de l'erreur de l'index du micromètre, qui pouvait ne pas être parfaitement ajusté.

J'ai enfin comparé ces positions avec les éléments publiés par M. Encke dans le n° 443 des *Astronomische Nachrichten*, et j'ai trouvé les différences suivantes entre les ascensions droites et les déclinaisons calculées, et les ascensions droites et les déclinaisons observées.

	Erreur en Ad.	Erreur en declin.
Mars 14	—10″,7	—5″,6
15	— 16,4	—19,5
16	— 16,7	+ 1,5
17	— 20,2	+ 7,7
22	— 20,7	—17,3
25	— 27,4	—15,8
29	— 19,3	+ 0,5

OBSERVATIONS ET ÉLÉMENTS

LA COMÈTE DU MOIS DE MARS 1845.

Cette comète restera longtemps dans le souvenir de ceux qui l'ont vue comme un des phénomènes astronomiques les plus curieux. C'est le 17 Mars que l'on aperçut à Genève la longue traînée lumineuse qui formait la queue de cet astre, dont la tête, invisible à l'œil nu, fut distinguée le même soir avec l'équatorial de notre observatoire, mais pendant trop peu de temps pour permettre de déterminer sa position; en effet elle disparut bientôt après derrière une bande de nuages près de l'horizon. Le même jour on la vit aussi pour la première fois à Paris et dans quelques autres endroits, et plus tard seulement dans d'autres parties plus boréales de l'Europe. Mais elle avait déjà été aperçue précédemment dans des lieux situés plus au midi. M. Cooper vit dès le 12 Mars à Nice la traînée lumineuse, qu'il n'hésita pas à regarder comme appartenant à une comète, dont il ne put distinguer la tête que le 14; il attribuait à la queue une longueur de 45° environ sur une largeur de 1° ½. Elle avait encore, suivant notre estimation, ces mêmes dimensions quand nous la vîmes pour la première fois.

Cette comète avait même été aperçue à la fin du mois de

Février par différentes personnes, soit en Europe, soit en Amérique. Dans une lettre adressée à M. Arago, M. Colla écrivait, qu'à Parme plusieurs personnes avaient vu le 28 Février de jour à une petite distance à l'est du soleil une étoile suivie d'une queue de quatre à cinq degrés de longueur. Ce fut le même jour aussi que M. Clarke vit la comète à Portland aux Etats-Unis, et qu'il mesura avec un cercle à réflexion sa distance au bord du soleil.

A la fin du mois de Mars la comète diminua rapidement d'éclat, et la plupart des observateurs la perdirent de vue les premiers jours d'Avril, l'affaiblissement ayant encore été augmenté par la présence de la lune au-dessus de l'horizon. Elle a été vue pour la dernière fois, le 15 Avril, par M. Encke avec le grand réfracteur de l'observatoire de Berlin, et même on pouvait à peine la distinguer malgré la puissance de cet instrument. A Genève le temps ne fut pas très-favorable pour les observations de cette comète ; du 21 au 30 Mars le ciel fut presque constamment couvert, en sorte que pendant tout cet intervalle on ne put l'apercevoir qu'un instant, le 28, dans une éclaircie à travers les nuages. Depuis le 30 Mars le temps fut de nouveau mauvais, aussi n'ai-je pu déterminer que quatre positions de cet astre avec l'équatorial de Gambey.

Voici pour les quatre jours d'observation les différences observées entre l'ascension droite et la déclinaison de la comète, et l'ascension droite et la déclinaison des étoiles de comparaison, ainsi que ces mêmes différences corrigées de la réfraction et de la parallaxe. Les différences en déclinaison ont été déterminées par les lectures du cercle de déclinaison de l'équatorial.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	Différ. AR. Comète-Etoile observées.	Différ. AR. Comète-Etoile corrigées	PENDULE DE LEPAUTE.	Différ. déclin. Comète-Etoile observées.	Différ. déclin. Comète-Etoile corrigées
18 Mars 1843.					
h. m. s.	*m. s.*	*m s.*	*h. m. s.*	′ ″	′ ″
7 3 45,00	—0 54,63	—0 54,49	7 11 56	—16 48,0	—16 27,5
6 37,00	53,83	53,73	13 40	44,0	32,1
8 55,50	52,07	52,00	18 6	15,0	26,0
			20 0	2,0	22,4
7 30 17,50	44,25	44,43			
32 35,50	44,00	44,23			
34 19,50	42,70	42,98			
à 7 19 25,00	Moyenne	—0 48,64	à 7 16 0,0	Moyenne	—16 27,0

L'étoile de comparaison est ν Eridan. — Lepaute avance de 2 *m.* 1.00 *s.*

19 Mars.					
7 4 29,33	+6 43,40	+6 43,73	7 5 35	+ 0 31,0	+ 0 37,2
25 34,40	50,87	51,22	16 35	41,0	47,2
36 26,23	54,83	55,18	26 35	38,0	44,1
			37 15	48,0	54,1
à 7 22 10,00	Moyenne	+6 50,04	à 7 21 30,0	Moyenne	+ 0 45,6

L'étoile de comparaison est ν Eridan. — Lepaute avance de 1 *m.* 55,00 *s*

21 Mars.					
7 14 49,67	+1 26,30	+1 26,90	7 16 4	+27 24,5	+27 36,4
26 46,10	30,00	30,65	22 15	36,5	48,8
29 37,10	29,80	30,52			
à 7 23 44,29	Moyenne	+1 29,36	à 7 19 10	Moyenne	+27 42,6

L'étoile de comparaison est ζ Eridan. — Lepaute avance de 1 *m.* 40,00 *s.*

30 Mars.					
8 10 9,67	—5 42,66	—5 42,03	8 11 0	+35 25,0	+35 36,2
20 56,73	40,77	40,04	22 0	21,0	34.0
32 52,50	39,07	38,17	34 10	14,0	29,6
à 8 21 19,60	Moyenne	—5 40,08	à 8 22 23	Moyenne	+35 33,3

L'étoile de comparaison est ο Eridan. — Lepaute avance de 49,00 *s.*

Dès le 23 Mars j'avais calculé les éléments de l'orbite avec les observations du 18, du 19 et du 21 Mars, en ne tenant compte ni de la réfraction, ni de la parallaxe, et en tirant du catalogue de la Société Astronomique de Londres les positions suivantes des étoiles de comparaison.

1er Janvier 1843.

	Ad. moyenne.	Déclinaison moyenne.
ν Eridan.....	$2^h\ 48^m\ 45^s,76$	$-9^\circ\ 31'\ 27'',5$
ξ Eridan.....	3 8 12,60	—9 24 23,5

Ces éléments paraboliques sont :

Passage au périhélie....	27,4882 Février, temps moyen de Genève.	
Distance périhélie.....	0,0045	
Longitude du périhélie..	$279^\circ\ 12'\ 11''$	Equinoxe moyen 1er Janvier 1843.
Longitude du nœud.....	359 53 21	
Inclinaison.....	36 0 27	

Mouvement rétrograde.

L'orbite que j'avais obtenue présentait une singularité très-remarquable dans la petitesse de la distance périhélie, moindre que pour toutes les comètes observées jusqu'alors, même pour la fameuse comète de 1680. Cette orbite paraissait même offrir une circonstance inadmissible; car, la distance périhélie étant moindre que le rayon du soleil, il aurait fallu que la comète eût traversé cet astre de part en part. Mais cette difficulté n'est qu'apparente; en effet, de même que les meilleures observations ne donnent jamais exactement le lieu qu'un astre a occupé dans l'espace, mais s'en approchent seulement plus ou moins selon leur degré d'exactitude, de même aussi nous ne pouvons jamais calculer exactement la route qu'un astre a suivie dans son mouvement, mais seulement une orbite qui s'en approche plus ou moins. J'avais basé les

calculs sur des positions très-éloignées du périhélie, voisines les unes des autres, et qui n'avaient pas encore subi toutes les corrections nécessaires; il était donc impossible d'obtenir une rigueur absolue dans la détermination de la distance périhélie; or, il suffisait de l'augmenter de 0,0001, c'est-à-dire d'une quantité à peu près égale à l'incertitude qui subsiste encore sur cet élément dans les orbites de comètes les mieux connues, pour que dans la partie de sa trajectoire la plus voisine du soleil la comète restât en dehors du disque de cet astre. Les résultats que j'avais obtenus furent confirmés par ceux auxquels arrivèrent les astronomes qui s'occupèrent de calculer l'orbite; tous s'accordent à trouver une distance périhélie remarquablement petite, différant peu du rayon du soleil.

Plus tard j'entrepris de corriger les premiers éléments à l'aide de l'observation du 30 Mars, en prenant d'après le catalogue de la Société Astronomique de Londres pour la position moyenne de ο Eridan, le 1er Janvier 1843,

AR. $4^h\ 4^m\ 11^s,70$; $\delta = -7^\circ\ 15'\ 5'',6$.

Les nouveaux éléments qui résultent de ces calculs sont :

Passage au périhélie	27,4461 Fevrier 1843 t. m. Geneve.	
Distance périhélie	0,005807	
Longitude Nœud	0° 51' 4",1	équin. moyen 1er Janvier 1843.
Longitude périhélie	278 18 3,0	
Inclinaison	35 45 39	

Mouvement rétrograde.

Les ascensions droites et les déclinaisons calculées sur cette orbite présentent les différences suivantes avec les ascensions droites et les déclinaisons observées :

	Ascension droite.	*Déclinaison.*
Mars 18	— 0″,4	+2″,0
19	— 13,0	+ 2,4
21	— 24,1	— 6,1
30	+ 1,2	— 2,9

Tout récemment j'ai reconnu la nécessité de reprendre ces calculs; en effet mon adjoint, M. Bruderer, ayant observé dans l'année 1844 les étoiles de comparaison, j'ai vu qu'il fallait modifier assez notablement quelques-unes des positions que j'avais employées. Ainsi la position moyenne de η Eridan au 1er Janvier 1843, qui résulte des observations de M. Bruderer, est :

AR $2^h\ 48^m\ 45{,}53$ $\quad$ δ — $9^\circ\ 31'\ 35''{,}1$

En réduisant à la même époque les positions de cette étoile qui se trouvent dans différents catalogues, je trouve :

1755 Bradley · Fund. astron.	$2^h\ 48^m\ 44{,}93$	— $9^\circ\ 31'\ 16''{,}4$
1800 Piazzi.....	45,39	22,9
1830 Pond	45,36	32,7
1835 Taylor (catal. de Madras)	45,62	32,6

Ces nombres ne laissent aucun doute sur un mouvement propre de cette étoile, moins fort cependant que celui que lui assignait Piazzi. Si on suppose la variation annuelle de $0^s{,}0067$, ou de $+0''{,}100$ en arc pour l'ascension droite et de $-0''{,}24$ pour la déclinaison, on trouve au 1er Janvier 1843 par les différents catalogues :

Bradley.	$2^h\ 48^m\ 45^s{,}52$	— $9^\circ\ 31'\ 37''{,}5$
Piazzi.....	45,68	33,2
Pond	45,45	35,8
Taylor.....	45,62	33,7
Bruderer	45,52	34,9

d'où l'on tire pour la moyenne

$2^h\ 48^m\ 45^s,57$ et $-9^\circ\ 31'\ 35'',0$.

J'ai ramené de la même manière la position de ζ Eridan indiquée dans ces différents catalogues; il en résulte :

Bradley.....	$3^h\ 8^m\ 12^s,59$	$-9^\circ\ 24'\ 27'',2$
Piazzi.....	12,50	24,5
Pond.....	12,71	24,9
Taylor.....	12,66	24,7
Bruderer.....	12,53	25,1

Pour cette étoile on peut prendre directement la moyenne, sans avoir égard au mouvement propre, et on trouve :

$3^h\ 8^m\ 12^s,60$ $\quad -9^\circ\ 24'\ 25'',3$

Une réduction analogue effectuée pour les positions de ο Eridan donne :

Bradley.....	$4^h\ 4^m\ 12^s,30$	$-7^\circ\ 15'\ 12'',2$
Piazzi.....	11,94	8,5
Pond.....	12,36	6,3
Taylor.....	12,38	6,0

L'ascension droite donnée par Piazzi ne s'accorde pas avec celle des autres catalogues, d'après lesquels le mouvement propre est insensible; j'ai pris en conséquence pour l'ascension droite de cette étoile au 1er Janvier 1843, $4^h\ 4^m\ 12^s,35$, en laissant de côté la valeur obtenue par Piazzi. Pour la déclinaison le mouvement propre est plus sensible; si on le suppose de $+\ 0'',07$ par an, les différents catalogues donnent :

Bradley.....	$-\ 7^\circ\ 15'\ 6'',0$
Piazzi.....	5,5
Pond.....	5,4
Taylor.....	5,4

et par suite pour la moyenne — 7° 15′ 5″,6. A l'aide de ces positions des étoiles de comparaison j'ai trouvé pour les quatre jours d'observation les ascensions droites et les déclinaisons de la comète rapportées à l'équateur moyen du 1er Janvier 1843, et corrigées de la réfraction, de la parallaxe et de l'aberration des fixes.

	T. moyen Genève.	*AR.*	*Déclinaison.*
18 Mars	7h 34m 38s,21	41m 59 14″,0	— 9° 47′ 59″,9
19	7 33 32,83	43 53 54,1	9 30 49,0
21	7 27 29,82	47 25 29,4	8 56 40,0
30 »	7 50 23,60	59 38 4,0	6 39 32,3

Les éléments paraboliques déduits des positions du 18, du 21 et du 30 Mars, en tenant compte de l'aberration de la comète, sont :

	Temps moyen Genève.	
Passage au périhelie.....	27, 4562 Février 1843.	
Distance périhélie.....	0, 0063435	
Longitude Nœud.....	0° 37′ 24″,9	} équin. moyen 1er Janvier 1843.
Longitude périhélie.....	277 55 40,9	
Inclinaison.....	35 18 5,2	
Mouvement retrograde.		

Ces éléments ne laissent plus subsister que les différences suivantes entre le calcul et l'observation.

	AR.	*Déclinaison.*
18 Mars	— 1″,4	+ 0″,3
19 »	+ 4,8	+ 9,1
21 »	+ 1,9	+ 11,2
30 »	— 2,2	0,0

sorte qu'il est permis de douter de l'identité de ces deux comètes, d'autant plus qu'en admettant, ce qui est beaucoup plus probable, l'identité de celles de 1668 et de 1843, les intervalles entre les époques des retours ne s'accordent pas. De 1668 à 1702 la durée de la révolution aurait été de trente-quatre ans, et de 1702 à 1843 il y aurait eu quatre révolutions de trente-cinq ans et trois mois.

Quant à la comète de 1668 les mêmes astronomes, que j'ai cités plus haut, ont essayé avec plus de succès de faire concorder les positions apparentes de la tête et de la queue observées en différents endroits avec l'orbite de la comète de 1843. Les positions de la queue que Maraldi a dessinées sur une carte d'après les observations de Cassini faites à Bologne le 10, le 14 et le 19 Mars 1668, s'accordent avec l'orbite de la comète de 1843; de même aussi deux observations du père Estancel faites à Saint-Salvador le 5 et le 7 Mars, qui sont rapportées dans la Cométographie de Pingré. Les documents les plus détaillés que l'on a trouvés sur l'apparition de cette comète sont tirés d'une carte appartenant à M. Henderson, directeur de l'Observatoire d'Edimbourg, sur laquelle sont tracées les observations faites à Goa d'un phénomène céleste qui apparut au mois de Mars 1668. On croit que cette carte fait partie d'un ouvrage publié à Rome par le frère de Gottignies, ouvrage qui n'a pas encore été retrouvé. Le titre de la carte ne parle que d'un phénomène céleste, en sorte qu'on en peut inférer que l'observateur n'y a pas reconnu une comète. La position de la traînée lumineuse est marquée du 5 au 21 Mars par de simples lignes droites avec l'indication

du jour de l'observation. M. Henderson a déduit de ces dessins les positions de la tête de la comète du 5 au 21 Mars, en supposant, comme c'est naturel, que la tête de l'astre se trouvait à l'extrémité occidentale de la ligne. Jusqu'au 8 Mars inclusivement la ligne représentant le phénomène est coupée par la ligne d'horizon, ce qui fait supposer que, pour ces jours, la tête de la comète était déjà couchée au moment de l'observation; à partir du 18 les deux extrémités de la ligne se terminent par des points, d'où l'on peut conclure que les points de terminaison sont un peu incertains. Si on suppose que la comète ait passé à son périhélie à la fin de Février 1668, en décrivant la même orbite que la comète de 1843, on trouve que du 9 au 17 Mars elle dût suivre, aussi approximativement que l'exactitude des dessins le comporte, la route apparente que M. Henderson assigne au phénomène céleste de sa carte. M. Schumacher a trouvé que l'on se rapprochait encore plus de la marche apparente, en supposant que le passage au périhélie ait eu lieu le 29,862 Février au lieu de le placer le 28,862 Février, comme M. Henderson l'avait fait.

Il résulte de l'examen, que je viens de rapporter d'après les *Comptes rendus* et les *Astronomische Nachrichten*, que, si l'identité des comètes de Mars 1702 et 1843 est très-douteuse, celle des comètes de Mars 1668 et 1843 est assez probable; en effet, quand même le peu de précision des observations, en 1668, empêche d'établir d'une manière positive que ces deux astres ont parcouru exactement la même orbite, du moins l'orbite de 1843 représente les observations de 1668 dans les limites de leur exactitude. Si on suppose que

le premier retour de la comète de 1668 ait eu lieu en 1843, elle aurait employé 175 ans à effectuer une révolution entière; mais si d'après les nouveaux éléments de la comète de 1689 calculés par M. Pierce, on suppose qu'elle soit déjà revenue à son périhélie en décembre 1689, la durée de la révolution ne serait que de 21 ans 10 mois et demi, et de 1689 à 1843, elle aurait accompli sept révolutions entières.

On peut expliquer comment dans les six retours antérieurs à 1843 elle aurait échappé aux regards des astronomes, en ayant égard à la forme de l'orbite, dans laquelle, vu la petitesse de la distance périhélie, les deux branches sont très-rapprochées du grand axe, et en ayant égard à la position même du grand axe. Ce n'est que lorsque le passage au périhélie tombe vers la fin de Février ou au commencement de Mars, que la comète se trouve dans une position favorable pour être observée dans la soirée. Lorsque le passage au périhélie arrive en automne ou en hiver, elle peut bien se trouver à une distance de la terre et à une élongation du soleil favorables à l'observation, mais alors seulement dans les heures qui précèdent le lever du soleil et dans l'hémisphère austral, ce qui diminue les chances de la découvrir. Si c'est au printemps, ou en été, que la comète passe au périhélie, il doit être très-difficile de la voir, parce qu'elle est à une grande distance de la terre, et qu'elle reste à une petite élongation du soleil. Or, c'est précisément dans cette partie de l'année que la comète a dû passer au périhélie dans tous les derniers retours antérieurs à 1843.

Il se présente maintenant la question suivante : Est-il pos-

sible de déterminer la durée de la révolution de la comète du mois de Mars 1845 à l'aide des observations, dont on a fait usage jusqu'à présent pour calculer l'orbite? Cette question paraît devoir être résolue négativement; en effet, les observations n'ont commencé en Europe qu'à partir du milieu de Mars, et vu la petitesse de la distance périhélie, dans une partie de l'orbite où le mouvement angulaire était très-faible, en sorte qu'elles n'embrassent qu'un arc de 2 ou 3 degrés au plus, tandis que la distance au soleil a augmenté pendant le même temps de 0,4. Il en résulte, qu'avec des orbites de formes assez différentes on peut représenter également bien les observations faites dans cette partie de la trajectoire. Ainsi, avec les positions déterminées à Berlin le 20, le 24 et le 28 Mars, M. Encke a calculé une orbite hyperbolique, qui ne donne pour aucune des dix positions qu'il a observées une erreur excédant 12 secondes, tandis que M. Clausen a trouvé une orbite elliptique avec une révolution de 6,56 ans seulement et un demi-grand axe égal à 3,45, qui représente exactement les trois mêmes observations, dont M. Encke avait fait usage. M. Nicolai représente aussi également bien ses observations par une orbite parabolique et par une orbite elliptique avec une révolution de 175 ans et un demi-grand axe égal à 31,3. Enfin MM. Laugier et Mauvais ont trouvé qu'une orbite parabolique s'adaptait aussi bien aux positions, qu'ils avaient observées, qu'une orbite elliptique avec une révolution de trente-cinq ans et un demi-grand axe égal à 10,72.

J'ai pensé qu'il serait intéressant de rechercher, si parmi les observations de la comète antérieures à celles qui avaient

été faites en Europe, il n'y en avait pas qui pussent jeter quelque jour sur cette question. Celles qui m'ont paru être les plus exactes sont celles de M. Clarke, publiées dans le n° 491 des *Astronomische Nachrichten*. M. Clarke a vu la comète le 28 Février en plein jour à Portland, et il compare la lumière du noyau et de la queue, soit pour la couleur, soit pour l'intensité, à celle de la lune dans des circonstances analogues. Voici les mesures qu'il a effectuées le 28 Février avec un instrument à réflexion.

à $3^h\ 2^m\ 15^s$ Distance du bord le plus éloigné du soleil au bord le plus rapproché du noyau, $4°\ 6'\ 15''$

à $3^h\ 6^m\ 20^s$ Distance du bord le plus éloigné du soleil au bord le plus éloigné du noyau, $4°\ 7'\ 30''$

M. Clarke a aussi mesuré la distance du soleil à l'extrémité de la queue, mais cette observation n'a pas d'utilité pour nous; il regarde la première de ces mesures comme étant exacte à 15 secondes près, et la seconde comme l'étant un peu moins. A l'époque, où ont été faites ces observations, la comète s'éloignait du soleil de 40 secondes environ dans 4 minutes et 5 secondes de temps; il resterait donc 35 secondes pour le diamètre du noyau, ce qui ne peut pas être bien éloigné de la vérité. Cette observation faite un jour seulement après le passage au périhélie et dans une partie de l'orbite distante de 20 degrés des observations européennes m'a semblé pouvoir servir de critère pour reconnaître la forme de l'orbite.

J'ai d'abord calculé pour les instants des deux observations de M. Clarke la distance du bord le plus éloigné du soleil au

centre de la comète, en supposant l'orbite parabolique et en faisant usage des derniers éléments que j'avais obtenus. Dans ce calcul j'ai adopté pour la longitude de Portland 72° 40′ 30″ ouest de Paris, et j'ai négligé les corrections dues à la réfraction et à la parallaxe, comme étant de trop petites quantités, mais j'ai tenu compte de l'aberration. Les deux distances calculées sont :

3° 51′ 15″ et 3° 51′ 57″

elles sont donc de 15 minutes plus faibles que les distances observées, quantité beaucoup plus considérable que l'erreur que l'on peut supposer dans l'observation.

J'ai essayé ensuite une orbite elliptique avec une révolution de 21,875 ans et un demi-grand axe égal à 7,82165. Avec les positions observées à Genève le 18, le 21 et le 30 Mars j'ai calculé les autres éléments de l'orbite, qui sont :

	Temps moyen Genève.	
Passage au périhélie.....	27, 33377 Février 1843.	
Distance perihélie	0, 0069100	
Excentricité.....	0, 99911656	
Longitude Nœud.....	355° 15′ 49″,4	equin. moyen 1er Janvier 1843.
Longitude perihelie.....	277 31 51,5	
Inclinaison.....	36 58 28,8	
Mouvement rétrograde.		

Ces éléments représentent encore mieux les positions observées que les éléments paraboliques; en effet, les erreurs qu'ils laissent subsister, sont :

	AR	*Déclinaison.*
18 Mars	+ 0″,3	— 0″,1
19 »	+ 5,1	+ 4,8
21 »	+ 1,3	+ 1,6
30	— 1,0	0,0

Avec cette orbite je trouve, que pour les deux instants d'observation les distances du bord le plus éloigné du soleil au centre de la comète sont respectivement :

1° 7′ 35″ et 1° 8′ 16″

elles s'accordent par conséquent à une minute près avec les distances mesurées par M. Clarke; on se rapprocherait encore un peu plus en tenant compte de la réfraction.

Je me suis assuré qu'une révolution plus courte donnerait des différences plus considérables; ainsi j'ai répété le calcul avec les éléments elliptiques publiés par M. Clausen dans le n° 485 des *Astronomische Nachrichten*, qui donnent une révolution de 6,56 ans, un demi-grand axe égal à 3,43 et une excentricité égale à 0,99795844; avec cette orbite on trouve pour les distances du bord le plus éloigné du soleil au centre de la comète,

1° 35′ 25″ et 1° 36′ 4″

nombres qui surpassent considérablement les nombres observés. Si au contraire on suppose une révolution plus longue, on retombe sur des distances plus faibles que celles que M. Clarke a mesurées. Ainsi, avec les éléments elliptiques de M. Nicolai, qui se trouvent dans le n° 477 des *Astronomische Nachrichten*, parmi lesquels figurent une révolution de 175 ans,

un demi-grand axe égal à 31,3 et une excentricité égale à 0,9998174809, les distances calculées sont :

3m 56s 18 4m 57s 30s

c'est-à-dire de 10 minutes plus faibles que par l'observation.

On peut donc conclure, que de toutes ces orbites différentes que j'ai essayées, c'est la seconde, c'est-à-dire, celle qui donne 21,875 ans pour la durée de la révolution qui se concilie le mieux avec les observations de M. Clarke ; avec cette orbite les erreurs sont au-dessous d'une minute et ne dépassent pas de beaucoup la limite présumable de l'exactitude des observations, tandis que pour toutes les autres orbites elles s'élèvent à un grand nombre de minutes.

C'est un argument de plus en faveur de l'identité de la comète du mois de Mars 1843 avec celles de Décembre 1789 et de Mars 1668; cette comète, dont la durée de la révolution serait de 21 ans 10 ½ mois, reviendrait à son périhélie dès les premiers jours de l'année 1865.

OBSERVATIONS

DE

LA COMÈTE FAYE.

Cette comète télescopique a été découverte le 22 Novembre 1843, près de l'étoile γ Orion, par M. Faye, astronome attaché à l'observatoire de Paris. Elle avait un mouvement apparent très-lent par la circonstance qu'elle se trouvait assez près de son opposition, qui a eu lieu le 10 Décembre, et que son mouvement héliocentrique est direct; aussi les observations faites par la plupart des astronomes, qui l'ont perdue de vue à la fin de Janvier ou au milieu de Février, n'embrassent qu'un très-petit arc sur la trajectoire apparente. M. Struve, auquel la grande puissance du réfracteur de l'Observatoire de Pulkowa a permis de suivre la comète jusqu'au 8 Avril, a pu observer une partie beaucoup plus considérable de la trajectoire apparente. J'observai la comète pour la première fois le 5 Décembre et j'ai fait jusqu'au 25 Janvier les observations suivantes avec l'équatorial de Gambey.

PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	DIFFÉRENCES *AR* Comète-Etoile.	DIFFÉRENCES DÉCLINAISON. Comète-Etoile.	REMARQUES.
3 Décembre 1843.			
h. *m.* *s.*	*m* *s*	′ ″	
3 15 39,67	—3 37,40	—16 21,3	L'étoile de comparaison est *a*.
avec précéd. 23 37,50	37,43	45,6	Lepaute retarde de 4 *m*. 30 *s*.
41 41,13	37,54	36,0	
48 59,00	38,50	36,0	
55 45,97	37,86	33,2	
4 17 46,00	39,17	46,5	
avec suiv. 23 57,83	38,60	41,0	
32 59,67	38,50	44,7	
45 26,17	38,96	55,2	
51 38,37	39,03	48,3	
à 4 5 45,13	Moy.—3 38,30	—16 40,8	
9 Décembre.			
23 52 35,83	+3 54,96	+15 3,7	L'étoile de comparaison est *b*.
59 23,17	55,27	0,0	Lepaute avance de 1 *m*. 32,80 *s*.
avec précéd. 0 7 54,67	55,44	14 50,0	
22 37,00	54,83	50,0	
34 0,00		38,3	
40 0,00		39,3	
42 0,00		32,2	
53 13,00	53,73	39,3	
avec suiv. 1 2 52,00	52,65	26,0	
24 42,67	52,87	34,3	
31 30,83	52,50	39,9	
39 24,00	52,80	34,6	
46 10,50	52,25	34,3	
à 0 44 18,30	Moy.+3 54,00	+14 41,7	
17 Décembre.			
1 50 47,67	—1 29,16	— 2 50,7	L'étoile de comparaison est 23 M Orion.
avec précéd. 58 12,67	28,66	39,1	Lepaute avance de 18,50 *s*.
2 2 9,00	29,90	34,0	
6 38,33	29,67	28,7	
20 43,10	30,07	41,0	
29 32,75	30,00	34,0	
50 58,50	31,00	34,5	
avec suiv. 57 36,50	29,50	44,4	
3 1 20,25	30,55	40,3	
13 44,25	30,25	58,4	
36 3,00	31,30	50,1	
à 2 35 15,10	Moy.—1 30,00	— 2 41,3	

	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	DIFFÉRENCES *AR.* Comète-Etoile.	DIFFÉRENCES DÉCLINAISON. Comète-Etoile.	REMARQUES.
		9 Janvier 1844.		
	h. m. s.	*m. s.*	″	
axe précède.	1 42 29,83	—6 19,20	+ 0 43,9	L'étoile de comparaison est 25 M Orion.
	53 43,33	19,17	43,9	Lepaute retarde de 1 *m.* 58,10 *s.*
	2 2 42,27	20,30	47,9	Les observations en déclinaison sont
	11 43,17	20,20	39,7	indépendantes de l'erreur de l'index.
	20 48,00	19,63	53,9	
	29 48,33	20,57	49,2	
	38 50,50	19,83	43,5	
	54 4,13	18,74	46,5	
	à 2 16 46,20	Moy.—6 19,70	+ 0 46,1	
		11 Janvier.		
axe précède.	2 10 28,17	—6 5,53	+ 8 27,0	L'étoile de comparaison est 25 M Orion.
	18 58,27	5,76	23,9	Lepaute retarde de 1 *m.* 59,10 *s.*
	27 58,33	4,77	19,4	
	36 29,50	6,10	29,1	
axe suit.	2 48 15,55	5,00	35,0	
	57 33,82	5,28	40,0	
	3 30 3,00	5,30	46,5	
	39 16,00	5,45	45,4	
	à 2 48 37,83	Moy.—6 5,40	+ 8 33,5	
		12 Janvier.		
axe précède.	2 55 39,33	—5 56,30	+12 47,7	L'étoile de comparaison est 25 M Orion.
	3 4 40,83	57,44	50,3	Lepaute retarde de 2 *m.* 10,40 *s*
	30 4,33	55,34	44,9	
	38 34,33	55,07	56,0	
axe suit.	48 39,00	55,57	58,0	
	57 7,50	55,43	55,5	
	4 7 5,50	56,75	Nuages.	
	à 3 34 33,00	Moy.—5 55,99	+12 52,1	
		16 Janvier.		
axe suit. axe préc.	4 20 34,33	—3 26,84	+ 4 0,3	L'étoile de comparaison est *b*.
	27 49,50	27,33	3 46,9	Lepaute retarde de 2 *m.* 55,17 *s.*
	43 5,83	27,54	58,9	
	52 9,00	27,60	54,9	
	58 21,17	27,03	4 2,5	
	5 24 20,44	27,26	2,7	
	à 4 47 43,38	Moy.—3 27,27	+ 3 57,5	

18 Janvier 1841.

	PENDULE sidérale DE LEPAUTE.	DIFFÉRENCES AR. Comète-Etoile.	DIFFÉRENCES DÉCLINAISON. Comète-Etoile.	REMARQUES.
	h. m s.	m. s.	′ ″	
axe précède	5 31 27,17	−2 48,26	+14 28,7	L'étoile de comparaison est *b*.
	37 2,33	47,97	25,6	Lepaute retarde de 5 *m*. 17,86 *s*.
	42 41,17	48,60	29,4	
	47 51,33	47,37	33,2	
axe suit	6 0 11,67	47,96	39,8	
	5 49,67	47,83	45,3	
	11 29,97	47,96	40,9	
	17 8,00	48,37	37,0	
	à 5 54 12,60	Moy. −2 48,04	+14 33,9	

22 Janvier.

	PENDULE	DIFF. AR.	DIFF. DÉCL.	REMARQUES.
axe suit	8 0 23,33	—1 8,84	+37 44,0	L'étoile de comparaison est *b*.
	5 59,33	8,80	34,0	Lepaute retarde de 4 *m*. 7,00 *s*.
	8 20,00	7,90	49,0	Les différences en déclinaison ont été prises sur le cercle de déclinaison.
axe précède	43 48,50	7,60	34,0	
	46 39,17	7,10	31,0	
	49 28,67	7,26	42,0	
	53 59,50	7,10	34,0	
	à 8 26 41,61	Moy. —1 7,89	+37 38,3	

25 Janvier.

	PENDULE	DIFF. AR.	DIFF. DÉCL.	REMARQUES.
axe précède	4 31 6,33	—1 49,50	—23 57,0	L'étoile de comparaison est *c*.
	4 34 31,83	48,04	24 6,0	Lepaute retarde de 4 *m*. 41,80 *s*.
	37 55,00	48,73	5,0	Les différences en déclinaison ont été prises sur le cercle de déclinaison.
	41 50,83	48,77	6,0	
axe suit	5 37 7,00	48,30	0,0	
	40 33,17	46,23	12,0	
	43 56,17	47,66	3,0	
	47 54,33	46,60	7,3	
	à 5 9 21,00	Moy. −1 47,98	—24 4,5	

Les positions des étoiles de comparaison ont été déterminées par des observations faites au cercle méridien par M. Bruderer; les ascensions droites et les déclinaisons moyennes au 1er Janvier 1844 sont :

	AR moyenne.	*Déclinaison moyenne.*
a	$5^h\ 23^m\ 27^s,14$	$+\ 5^\circ\ 11'\ 10'',7$
b	5 13 5,89	+ 3 51 3,0
23 M Orion	5 14 38,03	+ 3 23 19,0
c	5 15 13,09	+ 5 10 8,5

Si l'on calcule à l'aide de ces positions moyennes des étoiles leurs positions apparentes pour les différents jours d'observation, et si l'on ajoute les différences observées en ascension droite et en déclinaison entre la comète et l'étoile, en appliquant la correction due à la parallaxe et à la réfraction, on trouvera pour les différents jours les valeurs suivantes de l'ascension droite et de la déclinaison apparentes de la comète, corrigées de la parallaxe et de la réfraction.

	Temps moyen Genève.	*Asc. droite apparente.*	*Déclin. apparente.*
1843 Décembre	3 à $11^h\ 21^m\ 47^s,69$	$5^h\ 19^m\ 50,^s77$	$+\ 4^\circ\ 54'\ 39'',2$
	9 à 7 31 16,58	5 17 1,56	4 5 53,7
	17 à 8 51 42,00	5 13 9,95	3 20 45,5
1844 Janvier..	9 à 7 4 46,49	5 8 20,39	3 24 9,3
	11 à 7 29 1,94	5 8 34,74	3 31 56,2
	12 à 8 11 5,07	5 8 44,22	3 36 14,6
	16 à 9 9 4,35	5 9 40,91	3 55 3,5
	18 à 10 7 53,48	5 10 20,25	4 5 39,6
	22 à 12 25 2,90	5 12 0,58	4 28 43,5
	25 à 8 57 1,58	5 13 27,41	4 46 5,2

Les premiers essais, que firent différents astronomes pour calculer une orbite parabolique d'après trois positions observées, donnèrent pour le second lieu des écarts entre le calcul et l'observation beaucoup plus considérables, que ceux que l'on obtient ordinairement. Ainsi, les éléments paraboliques que je déduisis de l'observation faite à Paris le 24 Novembre, et de celles que j'avais faites à Genève le 5 et le 9 Décembre, laissaient pour le second lieu une différence de 1′ 47″ en long. et de 5′ 44″ en lat. entre le calcul et l'observation. M. Goldschmidt montra le premier, que cette discordance provenait de la forme tout à fait anormale de l'orbite de la nouvelle comète qui, au lieu de se rapprocher de la parabole, était une ellipse peu allongée. En calculant par les formules de M. Gauss les éléments de l'orbite, indépendamment de toute hypothèse sur la nature de la section conique, M. Goldschmidt trouva une excentricité un peu plus grande seulement que 0.5. Ayant repris le calcul des éléments elliptiques avec l'observation de Paris du 24 Novembre, et celles de Genève du 17 Décembre et du 18 Janvier, je suis parvenu aux valeurs suivantes :

Époque du 1er Janvier 18.., mean time at Paris

Longitude moyenne	59	33	47 ,67	
Longitude du Nœud	209	31	14,5	équin. moyen 1er Janvier 1844
Longitude du perihélie	49	29	38,3	
Inclinaison	11	22	17,3	
Excentricite	33	46	37,8	
Demi-grand axe				3,80801
Durée de la révolution				7j ,4310
Mouvement moyen diurne				477″,48367

Passage au périhélie, 1843, Octobre 17,0825 t. moyen Paris.

Mouvement direct.

Les positions des étoiles de comparaison ont été déterminées par des observations faites au cercle méridien par M. Bruderer; les ascensions droites et les déclinaisons moyennes au 1er Janvier 1844 sont :

	AR moyenne.	*Déclinaison moyenne.*
a	$5^h\ 23^m\ 27^s,14$	$+\ 5^\circ\ 11'\ 10'',7$
b	5 13 5,89	+ 3 51 3,0
23 M Orion	5 14 38,03	+ 3 23 19,0
c	5 15 13,09	+ 5 10 8,5

Si l'on calcule à l'aide de ces positions moyennes des étoiles leurs positions apparentes pour les différents jours d'observation, et si l'on ajoute les différences observées en ascension droite et en déclinaison entre la comète et l'étoile, en appliquant la correction due à la parallaxe et à la réfraction, on trouvera pour les différents jours les valeurs suivantes de l'ascension droite et de la déclinaison apparentes de la comète, corrigées de la parallaxe et de la réfraction.

		Temps moyen Genève.	*Asc. droite apparente.*	*Déclin. apparente.*
1843	Décembre	3 à $11^h\ 21^m\ 47^s,69$	$5^h\ 19^m\ 50^s,77$	$+\ 4^\circ\ 54'\ 39'',2$
		9 à 7 31 16,58	5 17 1,56	4 5 53,7
		17 à 8 51 42,00	5 13 9,95	3 20 45,5
1844	Janvier..	9 à 7 4 46,49	5 8 20,39	3 24 9,3
		11 à 7 29 1,94	5 8 34,74	3 31 56,2
		12 à 8 11 5,07	5 8 44,22	3 36 14,6
		16 à 9 9 4,35	5 9 40,91	3 55 3,5
		18 à 10 7 53,48	5 10 20,25	4 5 39,6
		22 à 12 25 2,90	5 12 0,58	4 28 43,5
		25 à 8 57 1,58	5 13 27,41	4 46 5,2

Les premiers essais, que firent différents astronomes pour calculer une orbite parabolique d'après trois positions observées, donnèrent pour le second lieu des écarts entre le calcul et l'observation beaucoup plus considérables, que ceux que l'on obtient ordinairement. Ainsi, les éléments paraboliques que je déduisis de l'observation faite à Paris le 24 Novembre, et de celles que j'avais faites à Genève le 3 et le 9 Décembre, laissaient pour le second lieu une différence de 1′ 47″ en long. et de 3′ 44″ en lat. entre le calcul et l'observation. M. Goldschmidt montra le premier, que cette discordance provenait de la forme tout à fait anormale de l'orbite de la nouvelle comète qui, au lieu de se rapprocher de la parabole, était une ellipse peu allongée. En calculant par les formules de M. Gauss les éléments de l'orbite, indépendamment de toute hypothèse sur la nature de la section conique, M. Goldschmidt trouva une excentricité un peu plus grande seulement que 0,5. Ayant repris le calcul des éléments elliptiques avec l'observation de Paris du 24 Novembre, et celles de Genève du 17 Décembre et du 18 Janvier, je suis parvenu aux valeurs suivantes :

Époque du 1er Janvier 1844, moyen de Paris.

Longitude moyenne	59	33	47″,67	
Longitude du Nœud	209	31	14,5	équin. moyen 1er Janvier 1844
Longitude du périhélie	49	29	38,3	
Inclinaison	11	22	17,3	
Excentricité	33	46	37,8	
Demi-grand axe				3,80801
Durée de la révolution				7a,4310
Mouvement moyen diurne				477″,48367

Passage au périhélie, 1843, Octobre 17,0825 t. moyen Paris.

Mouvement direct.

La comparaison de ces éléments avec tous les lieux observés donne les valeurs suivantes des différences *dl* et *db* entre les longitudes et les latitudes calculées et les longitudes et les latitudes observées.

		dl	*db*.
1843 Novembre	24	− 3″,2	+ 0″,4
Decembre	3	— 3,4	+ 10,5
	9	— 12,0	+ 4,2
	17	− 0,6	− 2,4
1844 Janvier..	9	+ 9,8	+ 0,7
	11	+ 3,7	− 2,0
	12	+ 9,1	— 3,6
	16	+ 5,2	— 1,2
	18	+ 4,9	— 1,0
	22	+ 8,1	+ 1,1
	25	+ 9,5	— 3,0

Il va sans dire, que dans cette comparaison on a tenu compte de l'aberration de la comète; les différences en longitude ont été multipliées par le cosinus de la latitude.

NEUVIÈME NOTICE

SUR

LES PLANTES RARES

CULTIVÉES

DANS LE JARDIN BOTANIQUE DE GENÈVE

PAR

M. ALPH. DE CANDOLLE, Directeur.

1. CLEMATIS VIOLACEA T. 1.

Parmi les espèces dont la détermination m'a le plus souvent arrêté, je citerai cette Clematite, que M. Barraud, jardinier-fleuriste de Lausanne, a communiquée depuis longtemps au jardin botanique sous le nom de Cl. triternata. Elle diffère de l'espèce décrite sous ce nom dans le *Systema* de mon père, par des segments de feuilles entiers ou partagés en segments obtus, jamais aigus; par l'absence complète de poils sur les rameaux et les jeunes feuilles, et par d'autres caractères évidents, dont je me suis assuré en comparant avec l'herbier. De

loin on dirait la Clematis viticella, à cause de la forme des feuilles et de la couleur des fleurs, mais en regardant de plus près on ne tarde pas à voir qu'elle appartient à une autre section du genre à cause des sépales valvaires (non endupliqués) et des ovaires soyeux. Voici sa description.

Tiges grimpantes, ramifiées, presque glabres, offrant sur les rameaux, principalement vers l'origine des feuilles, une très-légère pubescence visible à la loupe. Rameaux tétragones. Feuilles pinnatiséquées, glabres, longues de 4 à 5 pouces, ayant deux paires de segments opposés et un segment impair terminal: chaque segment entier, pétiolé, oblique à la base, obtus, ové, terminé par une petite pointe (mucro), longue d'à peu près un pouce, ou partagé jusqu'au milieu en deux ou trois lobes obtus mucronés, ou enfin divisé en trois segments semblables à ceux qu'on vient de décrire; ordinairement les segments terminaux et inférieurs de chaque feuille triséqués, les intermédiaires entiers ou trilobés. Pédoncules axillaires et terminaux, trichotomes, de la longueur des feuilles ou un peu plus courts. Bractées oblongues, entières, mucronées, plus petites que les segments des feuilles. Pédicelles d'un pouce et demi de longueur. Fleurs penchées, sans involucres, ayant une odeur agréable, analogue à celle de la Cl. flammula, mais moins forte. Quatre sépales violets comme ceux de la Cl. viticella, linéaires-oblongs, obtus, pubescens sur les bords, longs de six à sept lignes, larges d'une et demie à deux lignes, en estivation valvaire, ou si l'on veut endupliquée, mais avec des bords rentrants si courts qu'elle ne mérite pas d'être appelée autrement que valvaire. Etamines de moitié au moins

plus courtes que les sépales. Ovaires longs de quatre lignes, couverts de poils soyeux.

La fleuraison suit celle de la Clematis viticella. Elle est en plein, à Genève, dans les derniers jours de Juillet.

Quelques fleurs ont une disposition à doubler. Alors le nombre des sépales est de cinq à huit et leur estivation est embriquée, a cause de leur insertion manifeste sur deux rangs concentriques.

L'espèce la plus voisine me paraît être la *Clematis daurica Pers.* décrite d'après l'herbier de Jussieu, dans le *Systema* de mon père, I, p. 153. D'après la description elle a des bractées aiguës quelquefois munies d'une petite dent de chaque côté (bracteolis oblongis acutis utrinque subunidentatis), et les sépales sont un peu charnus acuminés, mais ce sont les seules différences que je puisse constater sans voir l'échantillon authentique de M. de Jussieu.

Les caractères de la Cl. violacea peuvent être résumés dans la phrase suivante.

Cl. violacea, foliis ternatim biternatimque sectis glabris, segmentis basi obliquis ovatis obtusis mucronulatis, pedunculis 3-chotomis, bracteis oblongis obtusis, sepalis 4 oblongo-linearibus obtusis, ovariis sericeis.

In sectione Flammulâ DC. syst. I. p. 151, post Cl. dauricam, locanda.

2. CYTISUS LABURNUM CONGESTIFLORUS.

Le cytise commun présente beaucoup de variétés décrites dans les ouvrages de botanique. Celle-ci n'est cependant pas

mentionnée par les auteurs qui ont le plus étudié les arbres d'ornement. M. Loudon, par exemple, n'en parle pas dans son *Arboretum*.

Les feuilles sont réunies en faisceaux au nombre de quatre ou cinq, et les pétioles sont réduits à de très-petites dimensions. Leur longueur est au plus de trois lignes, tandis que dans l'état ordinaire du cytise Aubour, ils sont de près d'un pouce. La grape est un peu plus courte et plus serrée qu'à l'ordinaire, mais cette circonstance varie assez sur le même pied. D'ailleurs je ne vois pas de différence dans la forme des folioles, ni dans le mode de pubescence des diverses parties de la plante.

Nous avons reçu cette variété de MM. Dailledouze, pépiniéristes des environs de Genève, sous le nom de *C. sessilifolius*, mais comme c'est une simple variété du Laburnum et qu'il existe un C. sessilifolius, bien connu et complétement différent, il a fallu changer le nom.

Les autres variétés du C. laburnum que nous cultivons au Jardin sont le *C. Laburnum pendulus* (à rameaux pendants), le *C. Laburnum foliis incisis*, et on peut ajouter : le *C. Adami*, hybride entre le C. Laburnum et le purpureus, dont j'ai parlé dans la précédente notice. Sur le *C. Laburnum foliis incisis*, je dirai que les graines produisent le C. Laburnum commun; par conséquent c'est une variété dans le sens strict du mot et non une race.

3. LOTUS CONJUGATUS L.

Tetragonolobus conjugatus Ser.' in DC. prodr. II, p. 215. Boiss., Fl. or. II, p. 1. LXVI.

Lotus Requienii hort.

Tetragonolobus Requienii hort. petrop. in ind. sem. ann. 1835.

On cultive dans plusieurs jardins botaniques une espèce sous le nom de *Lotus* ou de *Tetragonolobus Requienii*. M. Reuter m'a fait remarquer qu'elle n'est pas différente du Lotus conjugatus L., dont M. Seringe a fait un Tetragonolobus (in DC. prodr. II, p. 215). Nous avons pu le vérifier cette année en comparant avec les échantillons authentiques de l'herbier, deux plantes identiques obtenues sous les noms de Lotus et Tetragonolobus Requieni, des jardins de Carlsruhe et de Padoue. Ce dernier l'avait reçue du Jardin de Saint-Pétersbourg, qui la tenait de celui de Turin. On peut voir dans l'*Index seminum hort. petrop. ann.* 1835 que les directeurs du Jardin de Saint-Pétersbourg l'avaient reçu comme Lotus et le considéraient comme Tetragonolobus.

Les légumes sont si peu ailés que je suis tenté de considérer cette espèce comme appartenant au genre Lotus. La suture supérieure est bien sillonnée et le sillon bordé de deux petites côtes saillantes, mais la suture opposée est semblable à celle de tous les Lotus et la forme générale est cylindrique, excepté du côté du sillon. Le mauvais état des échantillons de l'herbier, dans lesquels on ne voit pas de

légumes un peu avancés en maturité, paraît avoir induit en erreur MM. Seringe et Heyland quant au côté inférieur des légumes. Dans les jeunes légumes, soit de notre plante vivante, soit de l'herbier, on aperçoit une légère dépression de la nervure dorsale, mais à mesure que le légume grossit le sillon supérieur augmente et l'inférieur disparaît. Ainsi la fig. 8 de la pl. 66 des *Icones selectæ* de M. Delessert, vol. II, doit être considérée comme bonne tout au plus pour le légume jeune, et il faudrait en ajouter une autre assez différente pour le légume mûr.

4. ECHINOCACTUS TENUISPINUS var. multicostatus.

E. globosus, 17-costatus, costis inter fasciculos aculeorum inflatis, aculeis 12-15 patentibus inferiore majore, squamis calycinis acuminatis interne lanâ setis que elongatis 3-4 munitis, petalis exterioribus obtusis fimbriatis, interioribus acuminatis.

M. Muzy, horticulteur distingué de Genève, nous a montré, en pleine fleuraison, cette jolie plante, reçue de Belgique sous le nom de E. tenuispinus. MM. Link et Otto n'en avaient pas vu la fleur quand ils l'ont figurée (1), je crois donc utile d'en donner ici la description, d'autant plus qu'elle diffère un peu de la plante originelle de Berlin.

(1) Ueber die Melocact. und Echinoc. aus den Verhandl. des Vereins zur Beförd. des Gartenb. 1827, p. 12, t. XIX.

La tige est sphérique, déprimée au sommet, large de deux pouces trois lignes, marquée de dix-sept côtes arrondies et renflées dans les intervalles entre les faisceaux d'aiguillons. Sur le dos de chaque côte se trouvent cinq à six faisceaux de poils et d'aiguillons; au centre de chaque faisceau est un duvet blanc; sur les bords, douze à treize aiguillons étalés, dont un, plus fort, du côté inférieur, long de six à sept lignes, coloré en brun à la base et à l'extrémité, blanchâtre au milieu, les autres à peu près de moitié plus courts, mais inégaux, plus grêles et colorés seulement à la pointe.

Trois fleurs naissent de la partie supérieure, à quelques lignes du centre. Elles s'ouvrent au soleil vers midi ou une heure; elles ont presque trois pouces de hauteur. Le tube du calice est cylindrique dans la partie inférieure, puis élargi en entonnoir; il est couvert d'écailles lancéolées, acuminées, brunes, longues d'une à deux lignes, qui portent du côté intérieur une multitude de poils blancs laineux et trois ou quatre soies brunes roides dressées contre le tube de la fleur et longues de deux à quatre lignes à peu près: en partant du bas au sommet de la fleur, ces écailles et leurs soies deviennent de plus en plus séparées et de plus en plus grandes: les supérieurs enfin lancéolées, à dos rouges, mais sans poils ni soies, passent à l'état de pétales. Ceux-ci d'un jaune paille, sont fort élégants, oblongs-lancéolés; les extérieurs obtus, mais légèrement déchirés ou irrégulièrement fimbriés à l'extrémité, pourpres sur le dos et vers le sommet; les intérieurs acuminés et mêmes cuspidés. Ils ont tous environ quinze lignes de longueur sur quatre de largeur. La base du tube formé par le

calice et les pétales soudés a une longeur à peu près égale. La partie du calice soudée avec l'ovaire a neuf lignes seulement. Les étamines très-nombreuses, insérées sur le tube de la corolle à des hauteurs inégales, sont longues de six lignes. Les plus centrales ont des filets d'un beau rouge amaranthe; les autres des filets jaunes comme la corolle. L'ovaire cylindrique, long d'un demi-pouce. Le style glabre, d'un beau rouge carmin jusque près de son extrémité, long en tout d'un pouce à quinze lignes, terminé par douze stigmates linéaires, à demi-étalés, poilus et d'un beau rouge. L'effet du stigmate, du style et des filets d'étamines de couleur carmin, au centre d'une corolle jaune paille, rend la fleur très-agréable.

Les seules différences d'avec la plante décrite succinctement par MM. Link et Otto et figurée par eux sans fleur, sont les suivantes : il y a dix-sept côtes au lieu de *douze*, une épine beaucoup plus longue que les autres et non *trois* ou *quatre*, enfin la grande épine n'a pas plus de six à sept lignes au lieu d'avoir *plus d'un pouce* de longueur. Il est vrai que parmi les petites épines de notre plante, il y en a deux ou trois qui dépassent les autres et approchent un peu de la grandeur de l'épine principale. La description des auteurs cités est tellement courte en ce qui concerne la fleur, qu'on ne peut en conclure beaucoup. Je n'y vois rien de contraire à la nôtre.

Il ressemble à l'*Ech. Ottonis*, mais il en diffère par plus de côtes, par une forme déprimée plutôt que obovoïde, par moins d'aiguillons, par un tube floral plus alongé et des pétales moins étroits. Il est également voisin de l'*Ech. corynodes*, mais il s'en distingue par l'aiguillon principal qui n'est

pas au centre du faisceau, par une fleur beaucoup moins courte, par les écailles du tube du calice à trois aiguillons et par la forme des pétales.

5. ECHINOCACTUS MAMMULOSUS Lemaire.

E. globosus 18-20-costatus, costis mammillaribus, fasciculis aculeorum pube lanuginosâ farctis inter mammillas, aculeis 2-3 majoribus suberectis cæteris 10-12 patentibus inæqualibus, squamis calycinis internè lanuginosis setasque elongatas 2-3 basi gerentibus, petalis exterioribus acutis, interioribus obtusis apice laciniatis.

E. mammulosus Lemair. cactear. hort. monvill. p. 40.

M. Lemaire n'ayant pas vu la fleur de cette espèce, je vais en donner une description, d'après un échantillon que M. Muzy a bien voulu me montrer.

La tige est sphérique, un peu déprimée au sommet, large de trois à quatre pouces, marquée de dix-huit côtes peu proéminentes, lesquelles se relèvent de place en place en mammelons séparés les uns des autres par des faisceaux d'épines. Chaque faisceau présente deux aiguillons principaux, l'un du côté supérieur, l'autre du côté inférieur, qui ont de quatre et demie à cinq lignes de longueur, plus dix à douze aiguillons inégaux, étalés de deux à quatre lignes de longueur. Quelquefois il y a trois aiguillons principaux. Il sont entourés à la base d'un duvet blanc qui ne se voit cependant pas autour des plus anciens; ils ont la pointe de couleur brune.

Deux fleurs naissent vers la partie supérieure. Elles ont vingt lignes de longueur. Le calice cylindrique dans sa partie

inférieure, puis campanulé, est formé dans une longueur d'un pouce environ par des écailles longues de trois lignes à peu près, lancéolées, embriquées, chargées d'un duvet laineux blanchâtre et un peu roux, qui part du côté intérieur de chaque écaille et au milieu duquel naissent des soies de quatre à six lignes de couleur brune. Les soies prennent naissance, au nombre de deux ou trois, à la partie inférieure et interne de chaque écaille. La corolle est jaune-paille ; les pétales extérieurs linéaires-lancéolés, larges de deux lignes; terminés par une pointe rougeâtre peu saillante ; les intérieurs plus grands, obtus et comme décharnés à l'extrémité, sans couleur particulière. Les étamines de moitié à peu près plus courtes que la corolle, de couleur jaune claire jusqu'à la base. Les stigmates d'un beau rouge amaranthe, au nombre de neuf.

L'*E. mammulosus* est très-voisin du *Corynodes* et du *tenuispinus*, mais il diffère des deux par des caractères positifs. En particulier la longueur de la fleur est de moitié moindre que dans le *tenuispinus*, dont le calice couvert de soies présente d'ailleurs de la ressemblance.

6. ECHINOCACTUS CEREIFORMIS DC.

Après avoir perdu de vue le pied unique décrit par mon père, il a fleuri, pour la première fois probablement, en Mai 1845. On l'avait cru mort, sans doute parce qu'il ne s'était pas retrouvé dans une revue des plantes du Jardin, faite il y a

quelques années, mais on sait qu'il est facile d'oublier quelques vases dans un travail de ce genre, et ici un numéro d'ordre identique avec l'ancien et les caractères de la plante me font penser que c'est bien l'individu décrit jadis sous le nom de Echinocactus? cereiformis.

La plante a grandi de quatre pouces et grossi d'autant, car elle s'élève à huit pouces et son diamètre est de quatre. Elle a pris une forme turbinée, ou d'une racine de betterave, la partie supérieure ayant reçu plus d'accroissement que l'inférieure. Il y a toujours treize côtes, qui inclinent un peu à gauche quand on regarde la plante en face. Les côtes et les sinus sont aigus, profonds d'à peu près neuf lignes : la crête est ondulée, élargie vers les aiguillons. Ceux-ci distants de quinze à dix-huit lignes sont entourés à leur base d'un duvet court et caduc; ils sont au nombre de huit étalés et un central perpendiculaire. Les aiguillons étalés ont huit à neuf lignes; le central onze à douze; ils sont tous droits et pointus.

Les fleurs, au nombre de trois, sortent à côté des faisceaux d'aiguillons, du haut de trois des côtes, à six ou huit lignes de distance du centre ou sommet de la plante. Elles sont entourées à la base d'un anneau de duvet court, semblable à celui des faisceaux d'aiguillons. Le tube a quatre à cinq lignes de longueur; il est verdâtre et glabre, présente des écailles éparses, ovales, ciliées, qui vers le haut passent à l'état de lobes du calice embriqués, ovales, longs de trois à cinq lignes, jaunâtres et ciliés. Plus haut ces mêmes lobes passent insensiblement à l'état de pétales oblongs, jaunes-paille, un peu laciniés sur le bord principalement vers l'extrémité où ils se ter-

minent en pointe; les extérieurs sont plus longs, les intérieurs un peu plus courts et plus étroits. Les étamines, de moitié plus courtes que les pétales, sont jaunes. Le style est cylindrique, ne dépasse guère les étamines, et se termine par douze stigmates linéaires, réfléchis, de couleur jaune. Les ovules sont portés par des cordons grêles et recourbés. La longueur totale des fleurs est d'un pouce et demi. Elles s'ouvrent un peu au soleil vers midi.

7. AMARYLLIS RETICULATA var. macrophylla.

Nous avons reçu de Rio de Janeiro un pied qui ne se classe précisément dans aucune des espèces d'Amaryllis décrites ou figurées. La fleur est exactement celle du *reticulata* pour la forme et la teinte générale; on remarque même cette légère pubescence à l'extrémité des trois pétales extérieurs qui est un des caractères de l'espèce; mais les nervures des pétales ne forment pas un réseau; elles sont toutes longitudinales, sans être coupées transversalement. Les feuilles sont un peu plus longues que la hampe, savoir: de quinze à vingt pouces de longueur, autre différence d'avec l'*A. reticulata*. Cette plante diffère cependant du *striata* ou *striatifolia*, en ce que les feuilles ne sont point rayées de blanc au milieu et aussi par l'étroitesse des lobes de la fleur. Elle s'éloigne de plusieurs Amaryllis voisins par ce même caractère de l'étroitesse des pétales et par la teinte rosée des nervures qui se détachent sur un fond blanc.

8. PHYLLANTHUS PIMELEOIDES Alph. DC.

P. glaber, foliis approximatis oblongis basi subangustioribus patentibus mucronulatis, stipulis lanceolatis subulatis, pedicellis florum masc. folium æquantibus florum fem. longioribus, lobis perianthii ovalibus erectis in flore fem. triplo majoribus. — In Novâ Hollandiâ austro-occident (Mus. par. et Preiss n° 1212!).

Tige encore jeune, haute d'un pied, cylindrique et glabre comme toute la plante. Rameaux étalés. Feuilles rapprochées sur les rameaux et sur la tige, oblongues, un peu plus étroites dans la moitié inférieure, étalées, entières, mucronulées, longues de quatre à six lignes, larges d'une et demie à deux, portées par un pétiole d'une demi-ligne. Stipules lancéolées, blanchâtres, subulées longues à peine d'une ligne. Pédicelles axillaires.

Fleurs mâles, portées par un pédicelle de la longueur des feuilles. Périanthe régulier, à six parties égales, ovales, dressées, blanchâtres, longues d'une ligne environ, dont trois extérieures et trois intérieures. Trois étamines opposées aux lobes externes du périanthe, à peine soudées entre elles à la base, de la longueur du périanthe; filet grêle, glabre; anthères arrondies, biloculaires, extrorses, beaucoup plus petites que le filet. Six glandes verdâtres, en forme de mammelon, verticillées, entre les étamines et le périanthe, sur le torus d'ailleurs plane.

Fleurs femelles portées par un pédicelle un peu plus long que les feuilles. Périanthe semblable à celui des fleurs mâles, mais triples dans toutes les dimensions et verdâtre avec une teinte rouge vers le haut de chaque lobe à l'extérieur. Nectaire

étoilé, étalé, 6-fide, jaune-verdâtre, à lobes obtus, longs d'un tiers de ligne, alternes avec les parties du périanthe. Ovaire libre, globuleux, glabre, surmonté de trois stigmates bipartites. Loges et stigmates opposés aux lobes extérieurs du périanthe. Deux ovules par loge.

Ce Phyllanthus a été présenté le 5 Mai 1845, par M. Paris, dans une exposition de fleurs à Genève et donné par lui au Jardin botanique, sous le nom de Cryptolepis reticulata. Je ne connais d'autre plante de ce nom qu'un genre d'Apocynée, ainsi il y a eu erreur d'étiquette. Dans l'herbier j'en ai vu un échantillon venant de la Nouvelle-Hollande, communiqué sans nom par le Museum de Paris, et un autre recueilli par le docteur Preiss, dans la colonie de Swan-river, distribué, aussi sans nom, sous le n° 1212.

9. ACROPERA LODDIGESII Lindl. — T. 2.

Quoique cette espèce ait été déjà figurée, il ne m'a pas paru inutile d'en publier une planche nouvelle. Notre échantillon diffère en plusieurs points des pieds qui ont servi à constituer l'espèce, ou les figures sont imparfaites, c'est ce dont il est aisé de s'assurer; mais je puis certifier que M. Lindley ayant vu mon dessin l'a rapporté sans hésiter à son Acropera Loddigesii. L'origine de notre plante est un peu douteuse : nous ne savons si elle nous a été donnée par le jardin de la Société d'horticulture de Londres, ou si elle vient directement du Mexique.

Les speudo-bulbes sont ovoïdes, marquées de cinq à six côtes longitudinales, de un à deux pouces de longueur. Feuilles oblongues, acuminées, longuement rétrécies à la base, ayant 5 à 7 nervures, longues de six à neuf pouces. Hampe de la longueur des feuilles, latérale, dressée, cylindrique, ayant de même que les pédicelles ou ovaires une teinte pourpre, glabre, terminée par une panicule de dix à douze fleurs. Pédicelles et ovaires étalés, souvent recourbés, alternes, longs d'un pouce et demi à deux pouces, partant de l'aisselle de bractées aigues, longues de deux lignes seulement.

Les deux sépales latéraux sont oblongs, pointus, entiers, de couleur fauve, longs de sept lignes et larges de trois à quatre lignes; le troisième sépale ovale, rétréci à la base comme à l'extrémité, un peu plus court que les autres. Il est implanté à quelque distance (environ deux lignes) des sépales latéraux, par l'effet d'une extension ou évasement du support de ces organes. Les pétales, le labellum et la colonne anthérifère sont unis ensemble et forment une concavité évasée au fond de la fleur.

Les pétales forment deux oreillettes, adhérentes avec la colonne dans une étendue de près de deux lignes, puis séparées, ovales, pointues, tachetées de marques rousses transversales, longues en tout de trois lignes. Le labellum de la longueur des sépales, de couleur jaune-claire et sans taches. Son onglet est plane, long de trois lignes et large à peine d'une, étalé au fond de la fleur dans la continuation de la colonne stigmatique. Le limbe est long de quatre à cinq lignes, recourbé en carène, divisé en deux parties inégales par une

coupure qui atteint presque la nervure médiane; la partie la plus grande voisine de l'onglet, formée de deux faces arrondies qui se rapprochent et qui offrent sur leurs côtés ondulés des dents et protubérances remarquables, savoir : sur chaque face une petite dent subulée setiforme située vers le bord, au milieu de la longueur et dirigée vers le centre de la fleur, plus une protubérance charnue, obtuse, vers l'extrémité de la partie du labellum que nous décrivons. La seconde partie plus courte de moitié et terminale, se relève davantage vers le centre de la fleur et se compose d'une concavité de deux lames qui, étalées, ont une forme ovale aiguë, avec deux dents vers le milieu.

La colonne des organes reproducteurs est presque aussi longue que le sépale qui leur est opposé. Elle est arrondie sur le dos, creusée en dedans, charnue, tachetée de roux, ailée sur les angles intérieurs, et terminée même par deux dents étalées qui sont le prolongement des angles. L'anthère en forme de capuchon termine la colonne.

Les masses polliniques sont oblongues, sillonnées du côté interne, point divisées. Elles dépassent en longueur le retinaculum.

La fleur passe vite. Elle commence par avoir une odeur pénétrante, analogue à celle des Tagetes, mais plus agréable; puis elle passe à un état de demi-pourriture, et alors elle exhale, comme certains champignons, une odeur nauséabonde.

Cette plante diffère de l'A. Loddigesii telle qu'elle est figurée dans le *bot. mag.* t. 3563, par la hampe dressée, la fleur toute tachetée (sauf le labellum), l'absence de grandes taches rouges

sur le labellum, les sépales plus alongés, les pétales munis d'une seule pointe et non de trois, enfin par les soies inférieures et les protubérances supérieures du labellum. L'auteur représente les masses polliniques comme fendues vers le haut et du côté extérieur; ici elles sont sillonnées, mais du côté intérieur. La figure de Loddiges, *bot. cab.* t. 1645, paraît se rapprocher davantage, mais elle est si imparfaite que l'on ne sait comment l'analyser.

Explication de la planche.

Fig. 1. Fleur vue de face.
2. Labellum et colonne vus de côté.
3. Stigmate recouvert par l'étamine.
4. Colonne des organes génitaux plus avancés, vue de côté, l'anthère détachée.
5. Anthère renversée et sans pollen.
6. Masses polliniques.
7. Coupe transversale de l'une d'elles.

10. CATTLEYA FORBESII Lindl.

La figure publiée dans le *Botanical register*, t. 953, ne ressemble pas complétement à la plante que nous avons vu fleurir chez M. Muzy, au mois de Mai 1840, ce qui nous engage à dire quelques mots des différences. Le pied qui a fleuri chez l'horticulteur zélé que nous venons de nommer doit bien être le C. Forbesii, car il a été acheté pour tel en Belgique, et il

ressemble à la figure dans les caractères principaux. Voici les points de dissemblance que j'attribue à l'état du pied d'après lequel on a publié la figure.

Notre plante a une spathe de deux pouces de longueur enveloppant la base des pédoncules. Cette spathe est verte, applatie, large de quatre à cinq lignes, ouverte dans le haut seulement, scabre sur le dos. A la base de chaque pédicelle on voit de petites bractées ovales, pointues, engainantes, membraneuse, longues de une à deux lignes seulement. Dans la figure du *Botanical register*, ces dernières bractées existent assez mal représentées; la spathe manque. Il est vrai qu'on voit à sa place une gaine blanchâtre, analogue à celle qui entoure la tige dans les parties inférieures, mais cet organe n'existe dans notre plante que pour les parties dépourvues de fleurs; et s'il est de même nature que la spathe, comme on peut le croire, son état, sa couleur, sa consistance sont du moins bien différents.

Les parties du périgone sont moins vertes dans la plante que dans la figure. Enfin M. Lindley décrit le lobe central du labellum comme *apice saccatum*, ce que je ne comprends pas d'après la figure où le labellum paraît plane. Dans la plante qui est sous mes yeux, il est parfaitement semblable à la figure.

En définitive, les additions qui me paraissent devoir être faites à la description du *Botanical register* sont : Spatha foliacea, vaginans, compressa, bipollicaris, apice tantum fissa, dorso scabra. On peut supprimer les mots : labellum apice saccatum.

Pl. 1.

Heyland del.t Ch. Schmid à Genève Ch. Weber lith.

CLEMATIS *violacea* Ann DC.

Heyland del. | Lith. Schmid, Genève | A. Weise lith.

ACROPERA LODDIGESII *Lindl.*

MÉMOIRE

SUR

DES OSSEMENTS

TROUVÉS

DANS LES GRAVIERS STRATIFIÉS

DES ENVIRONS DE MATTEGNIN (CANTON DE GENÈVE)

PAR

F.-J. PICTET,

Professeur de Zoologie et d'Anatomie comparée à l'Académie de Genève.

Il y a quelques années que M. le conseiller d'État Fazy, alors maire de la commune de Meyrin, nous prévint que l'on avait trouvé de nombreux ossements dans une carrière de gravier, en exploitation près de Mattegnin. L'importance des débris organiques fossiles pour établir l'âge relatif des terrains est si grande, que nous nous occupâmes immédiatement de faire recueillir avec soin tous ces ossements.

M. Fazy voulut bien surveiller lui-même les ouvriers, et, grâce à ses soins éclairés, notre Musée en possède aujourd'hui une collection assez considérable.

Le premier point à constater était leur gisement (1). Il importait de savoir si ils avaient été déposés en même temps que

---

(1) M. le professeur A. Favre a bien voulu me communiquer quelques observations qu'il a faites sur le gisement de ces fossiles et sur la nature des graviers qui les renferment :

Note sur les graviers qui contiennent les os fossiles.

Au premier coup d'œil, les graviers dans lesquels on a trouvés les ossements paraissent appartenir à l'étage inférieur du terrain diluvien de Genève, mais un examen plus approfondi des environs du hameau de Mattegnin fait voir que ces graviers font partie de l'étage supérieur de ce terrain. En effet, voici la section que présente la carrière de gravier de la commune de Mattegnin, en partant de la partie supérieure et en descendant :

1° Un ou deux pieds de terre végétale ;

2° Argile sableuse, faisant pâte avec l'eau, nommée *terre à pisé, terre blanche* ou *glappe* par les paysans qui s'en servent pour des constructions. Elle contient une assez grande quantité de cailloux roulés dont les uns appartiennent aux terrains de cristallisation des Alpes ; ce sont des granites, des protogines, des quarz, des schistes cristallins, etc., et les autres sont des calcaires en général de couleur foncée. Ces derniers sont fréquemment striés ou rayés à leur surface, ce qui leur donne beaucoup de rapport avec les *roches polies* par les glaciers. Cette couche a une épaisseur variable ; dans la carrière elle n'est guère que de 18 pouces, tandis qu'à quelques centaines de mètres de là, près de Meyrin, les paysans assurent qu'elle est de 10 pieds.

3° Gravier ou béton plus ou moins tenace suivant la plus ou moins grande quantité de ciment stalactatique qui soude les cailloux les uns aux autres. Ces cailloux sont très-variés, mais non striés à leur surface. On voit parfois des lits de sable à peu près horizontaux qui divisent cette masse de graviers d'une manière

les graviers, ou si on pouvait attribuer leur enfouissement à quelque cause postérieure plus spéciale. Des découvertes analogues à celle de ces débris, faites dans divers points de notre canton, étaient, en effet, plusieurs fois restées inaperçues, parce qu'on n'y avait vu que le résultat d'événements tout modernes.

---

plus ou moins régulière. Dans la partie supérieure, ces graviers présentent des teintes ferrugineuses ; c'est dans cette couche qu'on a découvert les ossements. Epaisseur : 10 à 12 pieds.

4° Glaise grossière, remarquablement tenace, faisant pâte avec l'eau, mélangé d'une grande quantité de cailloux de différentes natures. Les cailloux calcaires sont striés. Quoique roussâtre cette couche est souvent nommée *terre blanche* par les paysans. Epaisseur indéterminée.

Le gravier à ossements repose donc sur une terre argileuse contenant des cailloux striés. C'est, comme je l'ai dit ailleurs *(Considérations géologiques sur le mont Salève et sur les terrains des environs de Genève ;* 1843, p. 74*)*, un des principaux caractères du terrain diluvien cataclystique. Ce gravier fait donc partie de ce terrain, et c'est ce que je tenais à prouver. En parcourant les environs de Mattegnin, on peut se convaincre que c'est un dépôt local bien moins étendu que l'alluvion ancienne auquel il ressemble, et semblable par sa position géologique aux dépôts de sable de Frontenex, de Malagnou, de Cartigny, etc., cités par M. Necker *(Etudes géologiques dans les Apes ;* I, 248, 259, etc.*)*.

Quant à l'alluvion ancienne qui s'étend horizontalement dans le fond de la vallée de Genève, sans jamais se relever ni contre le Jura ni contre les Alpes, peut-être pourrait-on la regarder comme appartenant au terrain tertiaire supérieur et comme étant contemporaine du *terrain d'attérissement ancien* de la Bresse, décrit par M. Elie de Beaumont. Je n'avance ce rapprochement qu'avec beaucoup de doute, car les caractères qui sont tirés du gisement de ce terrain et de la présence d'une petite quantité de lignite, ne sont pas, je l'avoue, assez tranchés pour motiver complétement ce rapprochement.

Alphonse FAVRE, *professeur*.

M. Necker, en particulier, dans ses *Études géologiques sur les Alpes* (t. I, p. 262 et suiv.), parle d'ossements de bœufs trouvés dans des sables, près de Chancy. Ce savant géologue est disposé à penser qu'ils doivent leur origine à ce que « dans « des temps sans doute historiques, mais très-reculés à en « juger par l'état de ces os et à une époque d'une grande épi- « zootie, des troupeaux entiers de gros bétail auront été en- « fouis dans ces sables. »

Mais cette explication ne peut pas s'étendre aux ossements de Mattegnin. J'ai, à diverses reprises, visité la carrière où on les a trouvés et j'ai retiré moi-même plusieurs squelettes. Je les ai constamment trouvés à une profondeur d'au moins sept à dix pieds au-dessous de la terre que remue la culture, et sous des lits de gravier très-clairement et régulièrement stratifiés. Je n'ai jamais vu que la direction des couches et leur continuité fussent le moins du monde altérées au-dessus de ces débris organiques.

Il faut d'ailleurs remarquer que tout le plateau de Mattegnin est recouvert de ces graviers diluviens, et qu'il n'y a ni grandes ondulations, ni coupures, ni ruisseaux qui y dérangent la superposition des couches. Les graviers qui renferment les ossements sont composés de petites pierres plus ou moins aplaties, disposées en strates très-visibles, alternant avec du sable très-fin. Il est d'ailleurs évident que ces graviers, situés à 60 mètres au-dessus du lac et à 70 mètres au-dessus de la partie du Rhône qui est la plus voisine de Meyrin, éloignés de tout cours d'eau considérable, ne peuvent pas avoir été déposés par un accident spécial, et qu'ils doivent leur origine à

la cause générale qui a déposé les terrains d'alluvion du bassin du Léman.

Je crois donc que l'on peut considérer comme un fait certain que les animaux dont on a trouvé les squelettes, ont vécu dans notre vallée pendant l'époque qui a immédiatement précédé le dépôt de ce terrain diluvien.

Je montrerai plus bas que tous ces animaux appartiennent aux mêmes espèces que celles qui vivent aujourd'hui dans le même pays. Dès lors la découverte de ces ossements peut paraître peu intéressante, et il semblera peut-être au premier coup d'œil qu'il y a peu d'instruction à tenir de leur étude. Je tâcherai, au contraire, de montrer que ce fait, en apparence peu important, se lie en réalité avec les lois les plus essentielles de la paléontologie, et peut influer sur la solution des questions les plus délicates. Mais auparavant je dois prouver cette identité des espèces, et j'ai donné à cette comparaison le temps et l'attention que m'a paru mériter ce point essentiel, qui doit servir de base aux réflexions par lesquelles je terminerai ce mémoire.

1° MAMMIFÈRES.

Musaraignes. On a trouvé quelques mâchoires et des os des membres tout à fait identiques à ceux du *Sorex araneus*.

Taupes. Les ossements de taupes sont toujours très-caractéristiques et d'une détermination facile. Nous avons pu observer deux têtes complètes sauf la voute du crâne, deux faces, une mâchoire inférieure et trois bassins. La comparaison avec cinq squelettes de taupes vivantes nous a montré une parfaite identité de for-

mes et de mesures. (Une des têtes fossiles était d'un quatorzième plus petite, différence, comme on le voit, presque nulle).

Martes. Nous avons trouvé la plus grande partie du squelette d'une marte et quelques fragments d'un second. La comparaison avec les espèces vivantes nous a montré que les deux individus fossiles avaient le museau un peu plus court et plus large que la fouine et étaient identiques pour les formes et les dimensions aux deux squelettes de martes que nous possédons *(Mustela martes)*.

Putois. Nous possédons un squelette complet et des parties de deux autres d'une espèce que nous avons dû comparer avec le *Putois commun* (dont nous n'avons qu'un squelette dans notre Musée). Le squelette le plus complet est, dans toutes ses parties, d'un cinquième plus petit. Les débris d'un autre (bout du museau, tibia, humérus, vertèbre, mâchoire inférieure) se sont trouvés, au contraire, d'un dixième plus grand. Un tibia et un péroné d'un troisième sont égaux en longueur et en grosseur. Les formes sont identiques et il m'a été impossible de trouver une différence.

Une autre espèce du même genre est aussi représentée dans les ossements que nous avons étudiés par la partie occipitale d'une tête, un humérus, trois fémurs, et un tibia. Elle est identique à la *Belette*, et aucune différence de forme n'a pu être observée. Il faut toutefois remarquer que les dimensions sont un peu plus petites que celles de nos squelettes vivants. Tous les os fossiles que nous avons eus, quoique ayant les caractères d'os adultes, présentent, comparés à ces squelettes, le rapport de 82 à 100. Je crois d'ailleurs que l'on trouverait les mêmes différences et au delà dans la nature vivante.

Chiens. Nous avons trouvé dans ces carrières un squelette presque complet qui a évidemment appartenu à un *Renard (Canis vulpes)*. La dentition, la forme du crâne et celle des os paraissent tout à fait identiques à ceux d'un renard actuel de taille médiocre.

Rats. Nous avons trouvé de nombreux débris qui paraissent se rapporter à trois espèces de rats.

Les plus grands sont identiques de formes et de dimensions avec ceux du *Rat noir* et du *Rat à ventre blanc* (*Mus leucogaster* Pict.). Ces deux espèces vivantes ne me paraissent pas pouvoir être distinguées par leurs os isolés. De nombreux squelettes que j'ai fait faire pour pouvoir apprécier leurs différences m'ont montré l'impossi-

bilité de reconnaître à laquelle des deux espèces appartiennent ces fragments osseux; mais le fait même que je signale a un certain intérêt zoologique. Il est admis aujourd'hui par la plupart des naturalistes que l'Europe centrale ne possédait originairement aucun rat de grande taille, et que le rat noir d'abord et plus tard le surmulot ont été amenés par le commerce maritime. La découverte des ossements que je signale ici semblerait montrer qu'une espèce a vécu avant les derniers cataclysmes et probablement bien avant l'homme; et peut-être en faudra-t-il conclure que, si le rat noir est importé, le rat à ventre blanc est au contraire autochtone et a précédé l'homme dans nos contrées.

Les ossements de la seconde espèce sont abondants et se rapportent tout à fait par leurs formes à ceux du *Mulot (Mus sylvaticus)*. Les dimensions ont légèrement varié. Comparés à la moyenne de taille de nos squelettes, les ossements fossiles ont présenté des différences d'un cinquième, un septième, un huitième et un quatorzième en sus. Nous avons pu observer cinq têtes, dix fémurs, neuf tibias, deux humérus, un cubitus et cinq demi-bassins.

Deux fémurs et un cubitus plus petits nous ont parus identiques de formes et de dimensions à ceux de la *Souris (Mus musculus)*.

Campagnols. Des ossements de campagnols ont aussi été trouvés dans ces carrières. Ils se rapportent à deux espèces.

Les premiers, en plus petit nombre (une portion de crâne, une mâchoire, des dents isolées et un tibia), sont identiques au *Schermaus (Arvicola subterraneus)*. Leur comparaison avec les vivants montre qu'ils sont égaux à leur moyenne.

Des os plus petits et plus nombreux appartiennent au *Campagnol ordinaire (Arvicola arvalis)*. J'ai comparé à des sqelettes vivants deux faces, une mâchoire inférieure, des dents, deux fémurs et un tibia, et j'ai trouvé la même identité de formes et les mêmes variations insignifiantes dans la taille que j'ai signalées ci-dessus.

Cochons. Les ossements qui se rapportent au genre des cochons ont tous appartenu à de jeunes individus, et par conséquent ne permettent pas une comparaison exacte pour décider leurs rapports avec le sanglier ou avec le cochon domestique. Ces ossements étaient très-nombreux.

Boeufs. Les os appartenant au genre des bœufs ont tous présenté le même état d'imparfait développement que ceux des cochons. Tous ces ossements sont jeunes et indiquent des animaux âgés seulement de quelques mois. On ne peut

donc, pas plus que pour les cochons, décider si ils ont appartenu à une espèce sauvage ou à une race domestique.

Antilopes. Un canon antérieur et un postérieur ainsi qu'un tibia ne peuvent être rapportés qu'au *Chamois (Antilope rupicapra)*. Je n'ai trouvé aucune différence appréciable ni pour la taille ni pour la forme.

Moutons ou Chèvres. Une vertèbre du cou paraît devoir signaler l'existence d'un mouton ou d'une chèvre, car elle est trop courte et trop grosse pour pouvoir être rapportée à un chamois. Notre Musée ne possède pas de squelettes de mouflons et de chèvres sauvages, qui seuls pourraient fournir les moyens d'une détermination précise.

2° OISEAUX.

On n'a jusqu'à présent trouvé que des ossements en très-petit nombre et trop brisés pour pouvoir servir même à des déterminations génériques. Une portion de sternum d'un oiseau de la taille du geai indique une espèce de l'ordre des passereaux.

3° REPTILES.

Crapauds. J'ai pu étudier deux humérus et un sacrum identiques de formes à ceux du *Crapaud commun*. Ils paraissent avoir appartenu à de grands individus, car les proportions ordinaires des crapauds vivants semblent assigner à l'individu fossile qui a possédé le plus grand humérus cinq pouces et dix lignes de la bouche à l'extrémité de l'ischyon, et quatre pouces sept lignes à celui auquel appartient le plus petit.

Grenouilles. C'est à la *Grenouille verte (Rana esculenta)* que paraissent se rapporter plusieurs os fossiles du genre des grenouilles. Je n'ai trouvé aucune différence appréciable de forme et de taille dans l'examen de deux humérus, d'un sacrum, d'un bassin et de plusieurs tibias.

Lézards. Une mâchoire inférieure munie de vingt-six dents (une de plus que dans nos squelettes) et un bassin m'ont paru pouvoir être complétement rapportés au *Lézard vert (Lacerta viridis)*.

La comparaison des ossements fossiles de nos graviers avec les squelettes des espèces vivantes montre, ce me semble, avec une parfaite évidence, que tous les faits que l'on a pu recueillir jusqu'à présent prouvent que les animaux, qui ont peuplé notre vallée avant que les terrains diluviens aient été déposés, étaient identiques aux espèces actuelles. Cette conclusion est confirmée par l'examen de quinze espèces de mammifères et de trois de reptiles. On peut, ce me semble, tirer de là les conséquences suivantes.

J'y vois en premier lieu une preuve en faveur de la loi de *permanence des espèces*. Parmi les arguments principaux sur lesquels repose ce principe important, un des plus souvent invoqués est la comparaison, avec les espèces actuelles, d'animaux conservés dans les anciennes sépultures d'Egypte. Quand on voit que quatre mille ans n'ont apporté aucune modification de forme, mêmes des plus légères, dans les squelettes des crocodiles, d'ibis, de chats, d'ichneumons, etc., on est autorisé à en conclure la règle générale que les espèces conservent invariablement leurs caractères. Les ossements déposés dans nos graviers sont encore certainement plus anciens que ceux d'Egypte et fournissent donc une preuve plus positive. Mais ce qui leur donne surtout un degré d'intérêt plus grand est que l'on a souvent dit que, tout en reconnaissant en fait la permanence des espèces dans l'état actuel du globe, on pouvait admettre aussi qu'aux époques de bouleversements géologiques, des forces plus actives et des changements atmosphériques plus intenses pouvaient amener dans l'organisme des modifications plus profondes. Les espèces

fossiles de nos dépôts diluviens ont assisté à un de ces changements géologiques, elles ont habité notre vallée avant les dépôts de graviers, et cependant elles ont continué identiques jusqu'à nous. Ne peut-on pas voir là au moins une présomption que les choses ont dû, en général, se passer de même, et ne peut-on pas en tirer un argument en faveur de l'opinion beaucoup plus probable que les grands événements géologiques ont bien pu tuer et détruire les espèces, mais non les modifier dans leurs formes.

Je crois, en second lieu, que l'on peut trouver dans ces faits une preuve que nos dépôts diluviens sont plus récents que ceux de la plus grande partie de l'Europe. Les ossements que j'ai étudiés appartiennent, comme je l'ai dit, aux terrains diluviens de notre vallée, et cependant toutes les espèces auxquelles ils se rapportent vivent encore. Or, la plupart des dépôts diluviens européens renferment des ossements d'éléphants, de rhinocéros et d'autres espèces aujourd'hui éteintes. Les cavernes sont dans le même cas, et ont des ours et des grands chats qui sont aussi des espèces perdues. Il me paraît probable d'après cela que les graviers de la plus grande partie de l'Europe ont été déposés, et que les cavernes ont été remplies des ossements remarquables qui les caractérisent, à une époque antérieure à celle où se sont formés nos derniers dépôts arénacés; et que, par conséquent, le sol de notre vallée est le produit d'un événement géologique d'une date relativement récente.

Enfin je tire de l'étude de ces mêmes ossements, une troisième conclusion qui est la confirmation d'une opinion

que j'ai déjà énoncée ailleurs (*Traité élémentaire de Paléontologie*, t. I, p. 559). Je crois que l'époque désignée par les géologues sous le nom d'époque diluvienne ne doit pas être distinguée de l'époque moderne, car je crois que l'on peut démontrer qu'il n'y a point entre elles de ces changements de faunes, qui sont si remarquables entre les époques antérieures. Je crois que la plus grande partie des espèces de l'époque diluvienne vivent encore aujourd'hui. Je n'admets pas qu'aucune ait été créée au commencement seulement de l'époque moderne. Je pense que les dépôts diluviens d'Europe ont été formés par une série d'événements partiels qui n'ont point interrompu d'une manière générale la vie et l'organisation à la surface de la terre, et qui ont dû se borner à détruire quelques espèces.

La démonstration de cette manière de voir repose sur une chaîne nombreuse de faits dont ceux que je signale ici ne forment qu'un anneau, et pour lesquels je renvoie aux traités de géologie. Mes principaux arguments sont, en effet, tirés de l'étude des animaux fossiles de l'époque dite diluvienne. Les cavernes et les graviers de l'Europe renferment beaucoup de squelettes de mammifères que l'on ne peut pas distinguer des espèces actuelles et un très-petit nombre d'espèces perdues. Presque tous les animaux qui habitent aujourd'hui nos contrées ont déjà existé à cette époque. Le loup, le renard, la taupe, le blaireau, etc., etc., des cavernes, sont identiques à ceux qui vivent aujourd'hui. Les fossiles des graviers de Genève, viennent, ce me semble, fournir une nouvelle preuve; car l'identité des espèces y est encore plus mar-

quée, et montre une époque de transition entre l'âge des animaux des cavernes et les temps modernes. Or, personne, je pense, n'a l'idée de terminer l'époque diluvienne immédiatement après le dépôt du limon des cavernes, et de placer dans l'époque moderne celui des graviers de Suisse. Dès lors le seul moyen de faire concorder ces faits est de réunir, comme je l'ai dit, l'époque diluvienne à l'époque moderne.

Il faut donc admettre qu'immédiatement après les derniers dépôts tertiaires a commencé l'époque moderne, qu'à l'origine de cette époque ont été créés tous les animaux qui habitent aujourd'hui l'Europe et quelques autres espèces, tels que les grands carnassiers des cavernes, certaines antilopes, etc. Des inondations plus ou moins générales, produites probablement en partie par les derniers soulèvements des Alpes, ont recouvert à diverses reprises plusieurs parties de l'Europe. Les plus anciennes sont celles qui ont rempli les cavernes; après elles viennent celles qui ont déposé les graviers de France, et les plus modernes sont celles qui ont formé ceux de notre pays. Ces inondations, et peut-être d'autres causes, ont fait disparaître quelques espèces, comme nous en voyons encore s'éteindre aujourd'hui (telles que l'aurochs, etc.). Le plus grand nombre a subsisté et forme la faune européenne actuelle.

Cette manière de voir me semble tout à fait simple et naturelle. Toutefois, je comprends qu'on y puisse faire des objections, et parmi elles j'en prévois deux, auxquelles je répondrai d'avance.

La première est relative à l'homme. La réunion des époques

diluvienne et moderne semble mal s'accorder avec sa tardive apparition et avec le fait qu'on ne trouve pas ses ossements à l'époque des cavernes. J'ai déjà prévu cette objection dans mon *Traité de Paléontologie*, et j'ai fait remarquer que je ne parle ici de l'époque diluvienne qu'en Europe, et qu'il faut distinguer la création de l'homme de sa tardive apparition dans ce pays. Je crois que l'espèce humaine n'a été témoin d'aucune des grandes inondations européennes, et qu'elle n'y est arrivée qu'après le dépôt des graviers. Mais rien ne nous dit qu'à cette époque elle n'habitât pas le continent asiatique, que tout s'accorde à démontrer comme son berceau. Je crois que la géologie européenne n'a point à s'occuper de la création de l'homme, et que, dans l'ignorance où nous sommes de la manière dont les choses se sont passées en Asie, il n'y a à cet égard aucun argument à invoquer contre l'idée que j'ai proposée ci-dessus.

On pourra objecter, en second lieu, que la faune européenne aurait été trop abondante, si on ajoute aux espèces actuelles celles que les diverses inondations diluviennes ont détruites. J'ai déjà dit que ces dernières étaient peu nombreuses; et si on compare la faune actuelle de l'Europe à celle de l'Asie et de l'Amérique, on la trouve infiniment plus pauvre en mammifères; celle qui aurait été créée au commencement de l'époque diluvienne leur serait encore inférieure sous ce point de vue.

Ces objections ne me paraissent pas ébranler l'opinion que je soumets ici, et je crois qu'on peut considérer comme très-probable que les divers gisements diluviens renferment une

série de faunes peu différentes les unes des autres, qui prouvent que l'époque diluvienne et l'époque moderne n'ont été en aucune manière séparées par un événement comparable à ces révolutions du globe qui ont, à d'autres reprises, anéanti les espèces existantes pour les remplacer par d'autres complétement différentes.

NOTE

SUR

LA CONSTITUTION PHYSIQUE

DES FLUIDES ÉLASTIQUES

PAR

M. ÉLIE RITTER.

(Lue à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 19 Juin 1845.)

La loi de Mariotte sur la relation entre le volume des gaz et la pression à laquelle ils sont soumis, et celles de Gay-Lussac sur leur densité et sur l'uniformité de leur coefficient de dilatation par la chaleur, ont été longtemps admises comme des vérités acquises à la science et comme formant l'ensemble des lois physiques de la constitution des corps gazeux.

Mais les expériences faites depuis quelques années, en manifestant des exceptions à ces lois, sont venues ébranler la confiance qu'on leur accordait et leur ont fait perdre ce caractère de vérité absolue qu'on leur avait longtemps attribué.

Comme les lois de Képler dans la mécanique céleste, elles ne représentent, pour la vraie constitution mécanique des gaz, qu'une première approximation, et elles sont soumises à des perturbations que la précision actuelle des méthodes expérimentales a mises hors de doute.

L'ordre des perturbations que l'expérience a révélées, et le sens dans lequel elles se manifestent, ne permettent pas d'hésiter sur le choix de la cause à laquelle elles doivent être attribuées. Elles naissent évidemment de cette circonstance, que probablement dans tous les gaz, mais du moins sans aucun doute, dans ceux où ces perturbations ont été surtout mises en évidence, les molécules ne se trouvent pas placées à une distance telle, que leur attraction soit tout à fait insensible, et n'obéissent par conséquent pas uniquement, à la répulsion due à la chaleur.

Même à priori, et en ne considérant que les faits connus antérieurement à ceux qui ont mis en évidence les perturbations dont nous parlons, on aurait pu juger que dans la plupart des gaz ou des vapeurs, la distance des molécules ne doit pas atteindre celle à laquelle leur attraction devient insensible. En effet, pour la plupart des corps que l'on peut observer à l'état liquide et à l'état gazeux, on voit que la distance des molécules, en passant du premier état au second, ne devient que six à douze ou quinze fois plus grande. Et comme il est peu probable que, dans les liquides, le rayon d'activité attractive des molécules n'en comprenne qu'un nombre si restreint, on devait s'attendre à voir cette action se manifester dans les gaz, par des effets accessibles encore à l'expérience.

Mais pour s'assurer si, en effet, cette attraction est la cause nécessaire et suffisante des exceptions que l'expérience a constatées aux lois de Mariotte et de Gay-Lussac, il faut déterminer l'effet de cette action et s'assurer que ces exceptions s'expliquent entièrement par cette cause, soit dans leur sens, soit dans leur valeur numérique. Tel est le but que je me suis proposé d'atteindre dans cette note.

Ce but semble exiger comme donnée indispensable un élément qui restera sans doute longtemps encore inconnu, la loi suivant laquelle l'action moléculaire diminue avec la distance. En effet, on ignore même la forme que doit revêtir la fonction qui exprime cette loi. On sait seulement que l'action des molécules, très-énergique lorsque la distance est extrêmement petite, devient insensible dès que la distance acquiert une valeur appréciable. Mais un grand nombre de fonctions de formes différentes pouvant représenter ce décroissement rapide, on ne peut pas considérer cette condition unique comme déterminant la fonction.

Cependant deux considérations peuvent permettre, je pense, de calculer l'action moléculaire dans les gaz, même sans cette donnée.

En premier lieu : Comme la distance moléculaire ne dépend que de la masse du gaz qu'on envisage et du volume dans lequel il est renfermé, tant qu'on ne considère que la même masse, et qu'on la suppose contenue dans le même volume, il est évident que la distance moléculaire est constante, et par conséquent indépendante de l'action moléculaire, qui n'influe que sur la pression. Rien n'empêche alors de calculer la pres-

sion, non plus comme une action unique, mais comme la différence entre deux actions qui peuvent se calculer séparément, la répulsion due à la chaleur et l'attraction.

En second lieu : Dans les gaz contenus dans un volume déterminé, on doit admettre, qu'en considérant une molécule, toutes celles qui sont placées dans sa sphère d'activité occupent dans tous les sens, par rapport à elle, des positions parfaitement symétriques; en effet, on ne concevrait pas sans cela l'équilibre de la masse. Cette seconde considération permet de réduire à une seule les six intégrations par lesquelles on calcule la partie de la pression dérivant de l'attraction.

Le développement de l'intégrale montre que la partie la plus importante de l'effet provenant de l'attraction est donnée par un terme proportionnel au carré de la densité. L'analyse signale l'existence d'autres termes beaucoup moins importants; mais elle laisse indécise la question de savoir si l'on a nécessairement besoin, pour les déterminer, de connaître la forme de la fonction qui exprime la loi de l'action moléculaire. Elle fournit bien, pour ces autres termes, une série qui n'exige pas cette donnée, mais cette série devient illusoire dans quelques cas et il n'est pas impossible que la loi de la nature ne rentre dans ces cas exceptionnels. C'est l'expérience qui pourrait décider cette question; mais il faudrait pour cela des déterminations bien exactes et faites sous de hautes pressions de la densité des gaz, qui font notablement exception à la loi de Mariotte.

Dans l'absence de ces expériences, je me suis contenté de

donner la double forme développée et non développée des termes qui complétent l'intégrale.

J'obtiens ainsi dans le premier paragraphe de cette note la valeur de la pression dans les gaz en fonction de leur densité. Comme la partie la plus considérable de l'attraction est le terme proportionnel au carré de la densité, je conserve ce terme seul dans les autres paragraphes de la note.

Dans un second paragraphe, je détermine l'influence que le nouveau terme introduit exerce sur le coefficient de dilatation par la chaleur, soit sous pression constante, soit sous volume constant.

Enfin, dans un dernier paragraphe, je compare à l'expérience les résultats contenus dans le précédent. Les données expérimentales sur lesquelles je me suis appuyé sont prises dans les beaux travaux de M. Regnault, sur la dilatation des gaz (*Ann. de Chim. et de Phys.*, 3me série, t. IV, p. 5; t. V, p. 52) et sur leur densité sous différentes pressions (*Comptes rendus*, t. XX, p. 975).

§ 1.

CALCUL DE LA PRESSION DANS LES GAZ.

D'après les considérations développées plus haut, nous chercherons séparément les effets sur la pression, dérivant soit de la répulsion due à la chaleur, soit de l'attraction des molécules; en désignant le premier par p', le second par p'', et la pression totale par p, nous aurons

$$p = p' - p'' \qquad (1)$$

Le terme p' est celui qu'on a pensé longtemps avoir seul de l'influence sur la pression; sa valeur est l'expression analytique des lois de Mariotte et de Gay-Lussac; elle a été d'ailleurs trouvée à priori par Laplace en admettant que dans les gaz les molécules sont placées à une distance réciproque telle que leur attraction mutuelle soit insensible (*Méc. cél.*, t. V, p. 105). Cette valeur calculée par Laplace est (p. 108) $p = a\rho\Pi(u)$, ρ étant la densité, a une constante dérivant de la nature du gaz, Πu étant une fonction de la température la même pour tous et que, conformément à la loi de Gay-Lussac nous supposerons égale à $1 + \alpha t$, α étant un coefficient constant et t la température.

Nous aurons ainsi

$$p' = a\rho(1 + \alpha t) \qquad 2$$

La partie p'' de la pression, dérivant de l'attraction de molécules, placées à une distance les unes des autres assez grande pour qu'on puisse la supposer dirigée suivant la ligne qui joint leurs centres de gravité, et dans des positions réciproques tout à fait symétriques, a été calculée par Poisson (*Journal de l'Ecole Polyt.*, n° 20, p. 33). — Il trouve

$$p'' = \frac{1}{6\varepsilon^4}\Sigma r f r \qquad 3$$

Dans cette équation ε est l'intervalle moléculaire, r la distance entre deux molécules placées dans leur sphère d'attraction mutuelle et fr l'attraction de ces deux molécules, attraction que nous supposerons positive en raison du signe

donné à p'' dans l'équation (1). La somme Σ doit s'étendre à toutes les molécules placées dans la sphère d'activité de celle que l'on envisage ou plutôt à toutes les valeurs possibles de r depuis $r = \varepsilon$ jusqu'à $r = \infty$ à cause de la nature de la fonction fr qui devient insensible dès que la distance est appréciable.

On peut obtenir une expression plus simple de cette somme en observant que toutes les molécules placées à la même distance de celle sur laquelle nous mesurons la pression (et que pour abréger nous désignerons par M) le sont d'une manière parfaitement symétrique. Si par conséquent du point M comme centre nous traçons une sphère de rayon r, chacune des molécules placées sur la surface de cette sphère, lesquelles sont au nombre de $\frac{4\varpi r^2}{\varepsilon^2}$, donnera pour la somme Σ une valeur égale à rfr, leur ensemble fournira donc un terme égal à $\frac{4\varpi r^3}{\varepsilon^2} fr$. Par conséquent si nous mettons cette expression sous le signe Σ au lieu de rfr nous aurons :

$$p'' = \frac{2\varpi}{3\varepsilon^5} \Sigma r^3 fr \qquad (4)$$

et le signe Σ ne se rapportera plus qu'aux différentes valeurs de r.

Cette expression de p'' ne peut se calculer comme une intégrale aux différentielles infiniment petites que dans le cas de la continuité de la matière; or on ne peut pas admettre cette continuité dans le cacul de l'attraction moléculaire, surtout lorsqu'il s'agit de corps à l'état gazeux; mais on connaît le moyen de calculer de telles intégrales. Euler a enseigné à les ramener aux intégrales aux différentielles ordinaires, et Pois-

son a complété la théorie d'Euler (*Acad. des Sc.*, t. VI). Il a établi que

$$\sum_{r=\varepsilon}^{r=\infty} F(r) = \frac{1}{\varepsilon}\int_0^\infty Fr\,dr - \frac{1}{2}F(0) + \frac{2}{\varepsilon}\int_0^\infty \left[\sum_1^\infty \cos\frac{2i\varpi r}{\varepsilon}\right] Fr\,dr \qquad (5)$$

La somme contenue dans le second membre se rapportant aux différentes valeurs de i depuis $i=1$ jusqu'à $i=\infty$.

En intégrant par parties dans le dernier terme du second membre, Poisson obtient aussi pour ΣFr l'expression suivante ordonnée suivant les puissances croissantes de ε :

$$\Sigma F(r) = \frac{1}{\varepsilon}\int_0^\infty Fr\,dr - \frac{1}{2}F(0) - \frac{1}{12}\varepsilon F'(0) + \frac{1}{720}\varepsilon^3 F'''(0), \text{ etc.} \qquad (6)$$

or, si dans les équations (5) et (6) nous remplaçons $F(r)$ par r^3fr, d'où l'on aura

$$F(0) = 0 \quad F'(0) = 0 \quad F''(0) = 0$$

et pour les autres coefficients

$$F^n(0) = n(n-1)(n-2)f^{n-3}(0)$$

on aura pour Σr^3fr les deux expressions

$$\Sigma r^3fr = \frac{1}{\varepsilon}\int_0^\infty r^3fr\,dr + \frac{2}{\varepsilon}\int_0^\infty \left[\sum_1^\infty \cos\frac{2i\varpi r}{\varepsilon}\right] r^3fr\,dr \qquad (7)$$

$$\Sigma r^3fr = \frac{1}{\varepsilon}\int_0^\infty r^3fr\,dr + \frac{1}{120}\varepsilon^3 f(0) - \frac{1}{504}\varepsilon^5 f''(0) + \text{etc.} \qquad (8)$$

et en reportant ces valeurs dans l'équation (4) elle devient

$$p' = \frac{2}{3}\varpi\frac{1}{\varepsilon^6}\int_0^\infty r^3 f r dr + \frac{4\pi}{3}\frac{1}{\varepsilon^6}\int_0^\infty \left[\sum_1^\infty \cos\frac{2i\pi r}{\varepsilon}\right] r^3 f r dr \qquad 9$$

$$p'' = \frac{2}{3}\varpi\frac{1}{\varepsilon^6}\int_0^\infty r^3 f r dr + \frac{\varpi}{180}\cdot\frac{1}{\varepsilon^2}f(0) - \frac{\varpi}{756}f''(0) + \text{etc.} \qquad 10$$

ou ce qui revient au même en observant que la densité ϱ est proportionnelle à $\frac{1}{\varepsilon^3}$

$$p'' = b\varrho^2 + c\varrho^2\int_0^\infty \left[\sum_1^\infty \cos\frac{2i\pi r}{\varepsilon}\right] r^3 f r dr \qquad 11$$

$$p'' = b\varrho^2 + c\varrho^{\frac{2}{3}} + d + e\varrho^{-\frac{2}{3}} + f\varrho^{-\frac{4}{3}} + g\varrho^{-2} + \text{etc.} \qquad 12$$

Ces expressions ainsi que celle de p' équation (2) étant reportées dans l'équation (1) donnent enfin

$$p = a\varrho(1+\alpha t) - b\varrho^2 - c\varrho^2\int_0^\infty \left[\sum_1^\infty \cos\frac{2i\pi r}{\varepsilon}\right] r^3 f r dr \qquad (13)$$

$$p = a\varrho(1+\alpha t - b\varrho^2 - c\varrho^{\frac{2}{3}} - d - e\varrho^{-\frac{2}{3}} - f\varrho^{-\frac{4}{3}} - g\varrho^{-2} - \qquad (14$$

Dans ces deux formules le terme $b\rho^2$ l'emporte de beaucoup sur tous ceux qui le suivent et son introduction dans la valeur de p peut être considérée comme une seconde approximation dans l'expression des lois générales des gaz ; mais on ne peut pas affirmer que l'introduction de ce terme seul dans l'expression de la pression suffise pour représenter cette pression même dans les limites des erreurs des observations dans tous les cas de condensation et de température de ceux des gaz qui s'écartent notablement de la loi de Mariotte. D'un

autre côté l'équation (13) n'est de nature à donner les termes qui complétent $b\rho^2$ que dans le cas où l'on connaîtrait la fonction fr, et l'équation (14) qui pourrait devenir illusoire dans les cas signalés par Poisson (*Journ. de l'Ec. Polyt.*, cahier n° 20) exigerait, pour la détermination de ses constantes, des expériences très-exactes, de la densité des gaz qui font exception à la loi de Mariotte, sous des pressions très-diverses et surtout considérables. Comme de pareilles expériences n'ont pas été faites, je me contenterai dans les vérifications auxquelles je soumettrai plus loin les formules (13) et (14) de considérer seulement le terme $b\rho^2$ et j'admettrai

$$p = a\rho(1+\alpha t) - b\rho^2 \qquad (15)$$

§ 2.

CALCUL DU COEFFICIENT DE DILATATION.

On voit par la forme de l'équation (15) que α n'est le coefficient de dilatation donné par l'expérience que dans le cas ou b serait nul, c'est-à-dire que dans le cas où le gaz obéirait entièrement à la loi de Mariotte. Dans tous les autres cas l'observation donnera un coefficient de dilatation apparente plus fort, et ce coefficient ne sera pas le même si l'on observe le gaz à pression constante ou à volume constant.

Si l'on désigne par α' le coefficient de dilatation à pression constante, on trouvera la relation entre α' et α, en observant que la densité du gaz à 0° étant ρ, elle devient à 100° $\frac{\rho}{1+100\,\alpha'}$, on a donc :

$$1^{o} \text{ à } 0^{o} \quad \ldots\ldots\ldots \quad p = a\varrho - b\varrho^{2}$$

$$2^{o} \text{ à } 100^{o} \quad \ldots\ldots\ldots \quad p = a\varrho\frac{1+100\alpha}{1+100\alpha'} - \frac{b\varrho^{2}}{(1+100\alpha)^{2}}$$

d'où l'on tire

$$1+100\alpha' = \frac{1+100\alpha+\sqrt{\left\{(1+100\alpha)^{2}+1-\frac{2b\varrho}{a}\right\}^{2}-1}}{2\left(1-\frac{b\varrho}{a}\right)} \qquad (16)$$

Si l'on désigne par α' le coefficient de dilatation à volume constant, c'est-à-dire celui qui se manifeste par un changement de pression, la densité restant la même, on aura par l'équation (15) en désignant par p la pression à 0° et par $p(1+100\alpha'')$ la pression à 100° :

$$1^{o} \text{ à } 0^{o} \quad \ldots\ldots \quad p = a\varrho - b\varrho^{2}$$

$$2^{o} \text{ à } 100^{o} \quad \ldots\ldots \quad p(1+100\alpha'') = a(1+100\alpha)\varrho - b\varrho^{2}$$

d'où éliminant p

$$(a\varrho - b\varrho^{2})(1+100\alpha'') = a\varrho(1+100\alpha) - b\varrho^{2}$$

$$\alpha'' = \frac{a}{a-b\varrho}\alpha. \qquad (17)$$

§ 5.

COMPARAISON AVEC L'EXPÉRIENCE.

J'ai pris pour valeur de α celle que M. Regnault a trouvée pour l'hydrogène ; ce qui m'a engagé à prendre cette valeur, c'est que c'est la plus faible de toutes celles qui ont été obtenues et qu'elle n'a pas varié d'une manière appré-

ciable sous des pressions de 1 à 3 ½ atmosphères, ce qui tend à montrer que ce gaz obéit entièrement à la loi de Mariotte. Je prends donc

$$\alpha \quad 0{,}0036613.$$

1° *Air atmosphérique sec.*

L'air faisant exception à la loi de Gay-Lussac, doit aussi dans le point de vue que j'ai admis faire exception à la loi de Mariotte. Et, en effet, dans toutes les expériences précises faites sur ce corps on a trouvé qu'il n'obéissait pas entièrement à cette loi. Les belles expériences de M. Arago et de Dulong ont mis ce fait en évidence, car *toutes* les déterminations contenues dans leur mémoire, au nombre de 39, donnent au volume calculé par la loi de Mariotte un chiffre plus fort que le volume observé; cette circonstance ne se serait certainement pas présentée dans des expériences faites par de telles observateurs si l'air ne présentait réellement pas une exception à la loi de Mariotte.

Dans les dernières expériences de M. Regnault (*C. R.*, t. XX, p. 987), cet habile observateur a mis aussi en évidence une exception à cette loi, à la vérité très-faible, car il n'a observé qu'à des pressions plus faibles qu'une atmosphère, mais qui ressort cependant incontestablement de chacune des trois expériences qu'il a faites.

En calculant d'après chacune des trois expériences les valeurs de a et b pour l'air dans la formule $p = a\rho - b\rho^2$, je trouve, en représentant pour plus de simplicité dans les calculs,

la pression, par la hauteur du mercure en millimètres, à laquelle elle est proportionnelle :

Ex. N° IV.	$a = 761{,}4714$	$b = 1{,}4714$
» V.	$a = 760{,}2864$	$b = 0{,}2864$
» IX.	$a = 760{,}1865$	$b = 0{,}1865$
la loi de Mariotte exigerait	$a = 760$	$b = 0$.

Une moyenne entre les résultats de ces trois expériences ne donnerait sans doute pas un chiffre sur l'exactitude duquel on dut compter, car les valeurs absolues trouvées se confondent presque avec les erreurs des observations. M. Regnault dit lui-même avoir rendu compte de ces expériences : « Le calcul (c'est-à-dire la loi de Mariotte) a donné constamment un poids un peu plus fort (pour le gaz sous une faible pression) que l'expérience, mais les différences sont trop petites pour qu'on ne puisse pas les attribuer aux erreurs des observations. »

Cependant toutes faibles qu'elles sont, ces différences sont suffisantes pour expliquer les différences trouvées dans le coefficient de dilatation de l'air sous différentes pressions. En effet, en prenant $a = 761$ et $b = 1$, c'est-à-dire en faisant $p = 761\,\rho - \rho^2$, pour l'air sec, on trouve :

Press.	Densité.	Coeff. de dil. press. const.		Expér.	Coeff. de dil. vol. const.	Expér.
1	1	0,0036716		0.0036706	0,0036661	0,0036650
3	3,008	0,0036865	$3\frac{1}{2}$	0.0036944	0,0036758	0,0036894
5	5,0266	0,0037038			0,0036856	0,0037091
10	10,1215	0,0037475			0,0037106	?
30	31,2433	0,0039391			0,0038116	?

Les résultats du calcul s'accordent avec les valeurs de l'expérience dans les limites des erreurs des observations et montrent aussi, comme M. Regnault l'a trouvé, que le coefficient de dilatation sous pression constante est sensiblement plus fort que sous volume constant.

2° *Acide carbonique.*

Les expériences de M. Regnault sur la densité de l'acide carbonique sous différentes pressions comprennent trois déterminations (*C. R.*, t. XX, p. 994), très-concordantes au moyen desquelles j'ai trouvé pour la pression dans ce gaz

$$p = 500{,}5522\ \varrho - 2{,}3230\varrho^2 \qquad (1)$$

ces coefficients représentent exactement, c'est-à-dire moins de $0^{mm},01$, les pressions observées; ce n'est pas à dire pour cela que ces coefficients soient connus d'une manière très-exacte, car les expériences n'ont été faites, comme pour l'air, que sous des pressions inférieures à celle de l'atmosphère.

En calculant la valeur des coefficients de dilatation sous différentes pressions, je trouve :

(1) Si l'on calcule le rapport des coefficients de ϱ dans la valeur de p pour l'air atmosphérique et pour l'acide carbonique, on trouve pour ce rapport, qui est l'expression de la vraie densité de l'acide carbonique dans l'état gazeux parfait, le nombre 1,52052 qui équivaut à la densité qu'on déduirait par la loi de Gay-Lussac, en admettant 75 pour le poids atomique du carbone ; cette densité est en effet égale à 1,52024.

Sous volume constant.

Pression.	Densité.	Calcul.	Observation.
cm			
758,47	1,526072	0.0036874	0.0036856
901,09	1,815485	0.0036924	0.0036943
1742,73	3,539760	0.0037225	0.0037523
3589,07	7,426190	0.0037920	0.0038598

Sous pression constante.

760	1,529173	0.00370685	0.0037099
2520	5,157896	0.00381886	0.0038455

La différence entre le résultat du calcul et celui de l'expérience n'est pas considérable; on aurait pu rendre l'accord plus parfait en modifiant la valeur des coefficients, valeur qui pourrait changer sans que la formule cessât de représenter, dans les limites des erreurs des observations, les pressions qui ont servi à les déterminer. Mais une nouvelle détermination m'a semblé inutile; car pour ajouter quelque appui aux considérations que j'ai présentées, il est nécessaire que les coefficients a et b soient déterminés par la considération des densités sous de fortes pressions, et que leurs valeurs donnent alors exactement celles des coefficients de dilatation observés.

Il me semble que l'on peut conclure du travail que j'ai l'honneur de présenter à la Société les conséquences suivantes :

1° Les exceptions aux lois de Gay-Lussac et de Mariotte présentées par quelques gaz doivent être attribuées à l'attrac-

tion moléculaire, attraction qui est encore sensible à la distance où se trouvent les molécules dans ces gaz.

2° L'effet principal de cette attraction est d'introduire dans l'expression de la pression un terme proportionnel au carré de la densité.

3° Des expériences précises sur la densité des gaz soumis à de hautes pressions sont nécessaires pour faire connaître si ce terme seul suffit pour représenter, dans les limites des erreurs des observations, la pression des gaz sous toutes les conditions de condensation et de température.

4° Le coefficient de dilatation sous pression constante est sensiblement plus fort que sous volume constant. Ce résultat avait déjà été signalé par l'expérience dans les travaux de M. Regnault.

MÉMOIRE

SUR

DEUX BALANCES A RÉFLEXION,

ET SUR

QUELQUES RECHERCHES AUXQUELLES ON PEUT LES EMPLOYER,

PAR

M. le Prof. ÉLIE WARTMANN.

(Lu à la Société de Physique et d'Historie naturelle de Genève, dans la séance du 15 Avril 1841.)

§ 1.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

Le poids des corps est une quantité dont la connaissance est fréquemment nécessaire dans les sciences et dans l'industrie. On l'estime à l'aide d'instruments plus ou moins parfaits, qu'on peut classer en trois genres, d'après le principe sur lequel ils reposent.

Les uns sont fondés sur les lois d'élasticité des corps solides; ce sont *les balances à ressort*, *les dynamomètres* et *les balan-*

ces de torsion. Parmi leurs inventeurs ou leurs constructeurs, on donne le premier rang à Salter, Hanin, Le Roy, Regnier, Salmon, Hooke, Neumann et Ritchie.

Les autres sont des applications des lois du levier, comme *les balances à coupes*, *les pesons*, *les romaines*, dont les meilleurs modèles sont dus à Ramsden, Troughton, Mendelsohn, Gahn, Fortin, Robinson, etc.

Dans les derniers, on fait usage du principe des pressions hydrostatiques; tels sont *les aéromètres*, *soit à poids constant*, *soit à poids variable*, de Fahrenheit, Tralles, Hassler et autres.

Ces divers appareils ne peuvent être indifféremment employés à des recherches délicates. La fragilité des uns, les nombreuses corrections à faire subir aux résultats des autres, la présence de liquides nécessaires chez ceux de la dernière classe, la difficulté de la manipulation et surtout le haut prix de la plupart d'entre eux, tels sont les inconvénients particuliers ou généraux qui restreignent leur usage.

En ce qui tient à la sensibilité, d'habiles mécaniciens ont construit des balances où elle se présente à un degré bien remarquable, ainsi que le prouve le tableau suivant :

Balance de Robinson indique	$\frac{1}{1000000}$	chargée de 1000 grains	(1).
» de Ramsden	$\frac{1}{14200000}$	chargée de 10 livres	(1).
» de Florenz, à Vienne	$\frac{1}{4718592}$	chargée de 4 $\frac{1}{2}$ livres	(2).

(1) *Dove*, Ueber Maas und Messen, 2e Aufl., p. 164.

(2) *Baumgartner*, Die Naturlehre, etc., p. 73, § 108.

Balance de Fortin indique	$\frac{1}{1350000}$	chargée de 4 livres	(1).
de Troughton	$\frac{1}{1638400}$	chargée de 32768 grains Troy	(2).
Kœrner, à Iena	$\frac{1}{1000000}$	de sa charge totale	(3).
Robinson	$\frac{1}{1750000}$	chargée de 500 livres Troy.	(4).
» Pistor	$\frac{1}{1000000}$	chargée de 1 kilogramme	(5).

Romaine. Celle que Black a décrite en 1825 trébuchait à $\frac{1}{1000}$ de grain sous une charge de 10 grains (2).

Peson. Il en existe un, construit par Werner pour le cabinet de physique de Vienne, qui indique de 22 grammes à 0,001 gramme. Le cadran a 12 pouces de rayon (2).

Balance de torsion. Ritchie en a fait connaître une (4) qui exige 5000 degrés de torsion d'un fil de verre long de 10 pieds environ, pour équilibrer un grain.

Aréomètres. Les aréomètres à enfoncement constant construits par Greiner, à Berlin, donnent $\frac{1}{2000}$ du poids de l'instrument enfoncé jusqu'à la ligne d'affleurement (5).— Un aréomètre de verre, plongeant dans du mercure, construit par Hassler (5), peut être chargée de 1395649 grains Troughton, et pour chaque grain additionnel la ligne d'affleurement sur la tige se déplace de 0,00416 pouce.

---

(1) *Baumgartner*, loc. cit.

(2) *Dove*, loc. cit.

(3) *Kastner*, Grundzuge der Phys. und Chem., p. 18.

(4) *Ritchie*, Phil. Trans. 1830, part. II, p. 219.

(5) *Hassler*, Comparison of weights and measures of length and capacity. Washington, 1832.

La sensibilité des instruments destinés à l'appréciation des poids peut être distinguée en deux espèces. La première consiste dans l'indication d'une variation peu considérable dans le poids d'un corps de grosse masse; la seconde dans l'évaluation du poids réel d'une fort petite quantité d'une substance donnée peut-être spécifiquement très-légère. C'est bien plus sous le premier que sous le second de ces points de vue que l'art du constructeur est avancé. Si les instruments ci-dessus mentionnés sont utiles pour évaluer la millionième partie d'un kilogramme, ils ne le sont nullement pour accuser la centième partie d'un milligramme. On ne possède, au contraire, aucun moyen à la fois commode et très-délicat pour peser des corps dont la masse se réduit à un petit nombre de molécules, et cependant le physicien, le chimiste, le naturaliste sentent souvent le besoin de connaître le poids de corpuscules qui se présentent accessoirement ou essentiellement dans les réactions et dans les êtres qu'ils étudient.

Je me propose de décrire dans le présent Mémoire deux appareils, semblables en quelques parties, et qui me paraissent propres à combler la lacune que je viens de signaler. Les indications qui se rapportent au premier manquent en une certaine manière de la sanction de l'expérience. L'autre a été complétement exécuté et soumis à diverses épreuves dont j'indiquerai les principales (1).

(1) Depuis la lecture de ce Mémoire, qui a été composé à la fin de 1840, M. Wilhelm Weber, l'habile et savant collègue de M. Gauss, a publié dans le Recueil de Göttingen pour 1841 un travail intitulé : *De tribus novis librarum*

§ 2.

DESCRIPTION DE LA PREMIÈRE BALANCE A RÉFLEXION.

Pour posséder une sensibilité très-grande, une balance doit être aussi exempte que possible de frottements, car s'ils s'ajoutent à l'inertie des parties mobiles qui entrent dans son ensemble, ils la rendront impropre au service qu'on en attend.

Si on suspend de haut en bas un fil métallique dont la flexibilité n'est pas parfaite, il prend une position d'équilibre stable qui est celle de la verticale passant par son centre de suspension. Mais si une force vient le solliciter dans une direction oblique à la verticale, vers son extrémité inférieure, il se courbe et cette courbure engendre une force élastique de ressort qui tend à équilibrer l'action de la force perturbatrice. M. Bessel a étudié avec soin tout ce qui est relatif à cette *courbe élastique* (1). C'est en m'appuyant sur ses propriétés que j'ai cherché à annuler l'influence des frottements qui existent dans les balances de construction ordinaire.

En outre, pour donner à l'instrument une grande sensi-

construendarum methodis. Il y décrit trois balances nouvelles, une filiforme ou caténaire, une suspendue par des fils qui se déroulent d'un cylindre, et enfin une compensée qui est suspendue par des fils élastiques. J'y ai retrouvé avec plaisir plusieurs des idées qu'on lira dans mon Mémoire.

(1) Untersuchungen über die Länge des einfachen Secundenpendels; Mém. de l'Acad. de Berlin, 1826, § 7, p. 110.

bilité d'indication, j'ai fait usage du procédé proposé par M. Poggendorff, pour la mesure de la déclinaison magnétique (1), procédé que MM. Gauss et Weber ont si heureusement appliqué au magnétomètre (2), M. Reich à la détermination de la densité moyenne de la terre (3), et MM. Arago (4) et Wheatstone (5) à diverses recherches sur la lumière. Ce moyen consiste à employer un miroir mobile pour réfléchir dans une lunette immobile les graduations d'une échelle fixe.

Le fléau de la balance, ou si l'on veut de la romaine, est formé d'une lame de sapin *a b* (fig. 1), sans nœuds ni défauts, longue de $0^{m},6$ sur $0^{m},02$ de haut et $0^{m},005$ de large. Les variations d'humidité et de température de l'atmosphère entre les limites ordinaires n'auront sur elles aucune influence si, après l'avoir séchée au four, on la vernit d'une huile siccative. Elle est immuablement encastrée, par son milieu, dans une sorte d'étrier de même matière *c* (fig. 2). Cet étrier est un parallélipipède de $0^{m},05$ de hauteur sur $0^{m},04$ de largeur et autant de profondeur. Il est percé au centre d'une ouverture *i* destinée à recevoir le fléau. Sur deux faces opposées, il présente deux petits bras *d*, perpendiculaires à l'axe du fléau et pourvus en haut d'une fente à lèvres de laiton qu'une vis *e* permet de

(1) Ein Vorschlag zum Messen der magnetischen Abweichung; Ann. der Phys. und Chem., tome VII, p. 121 (1826).

(2) Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins, tome I.

(3) Versuche über die mittlere Dichtigkeit der Erde, Freiberg, 1838, 8°.

(4) Ann. Chim. et Phys., tome LXXI, p. 49.

(5) Phil. Trans. 1834, p. 583; — Archives de l'électricité, tome II, p. 57.

serrer à volonté. Ces fentes reçoivent deux fils métalliques f de $0^m,10$ de long, que l'action des poids doit courber et qui sont retenus fixes et parallèles entre eux par des mâchoires pratiquées aux deux bras d'une pièce métallique k (fig. 3), scellée dans la muraille. L'étrier est muni de deux tiges en cuivre verticales et à pas de vis g, sur lesquelles on peut faire mouvoir deux petites masses métalliques h de manière à donner au centre de gravité une position convenable. L'axe de ces tiges doit être parallèle aux fils suspenseurs f, et couché dans leur plan.

L'extrémité a du fléau (fig. 1) soutient une coupe fort légère de bois vernis, de mica ou de verre très-mince, suspendue à l'aide de fils métalliques l, comme le fléau l'est lui-même. En b un porte-miroir susceptible de deux mouvements rectangulaires, supporte un miroir à faces parallèles dont le plan doit être perpendiculaire à l'axe du fléau. Ce miroir a $0^m,05$ de long sur $0^m,015$ de large; sa plus grande dimension est verticale. Les moments des poids des charges des extrémités du fléau, par rapport au plan vertical des deux fils suspenseurs, sont égaux lorsque la coupe est vide.

Une échelle de papier blanc $nmlx$ (fig. 1) de 2 mètres de long, divisée en millimètres et collée sur une lame de métal, ou, à défaut, de sapin sec et vernis, se trouve disposée dans un plan vertical parallèle à celui du miroir, mais à une aussi grande distance que possible; elle est retenue avec solidité et fortement éclairée par une lampe à réflecteur ou par les croisées. Les chiffres de la graduation indiquant les centimètres sont écrits à rebours.

Le fléau et les pièces qui lui sont fixées sont renfermés dans une cage percée de manière à laisser sortir les deux fils suspenseurs, et, vis-à-vis le miroir, à livrer passage aux rayons qui se réfléchissent sur lui. Contre une des faces de cette cage, ou mieux, sur un support à distance p, on dispose une lunette o, pourvue d'un fil micrométrique horizontal et d'une crémaillière au tirage de l'oculaire. Cette lunette, grossissant huit à dix fois, est mobile dans un plan vertical autour d'un quart de cercle ou sur deux porte-tourillons. Après l'ajustement, l'angle formé par l'axe de la lunette avec la verticale menée par son centre de rotation doit rester invariable; une ligne de foi tracée sur l'arc de cercle, ou un repère placé à distance contre la paroi ou contre un objet immobile, sert à vérifier la position de l'instrument toutes les fois que cela est nécessaire. Le plan vertical qui passe par son axe optique rencontre perpendiculairement les surfaces verticales du miroir et de l'échelle.

L'intérieur de la cage est peint en noir mat, afin d'absorber tous les rayons entrants autres que ceux qui viennent se réfléchir sur le miroir. Il convient de vitrer la face latérale faisant l'office de porte pour donner accès à la coupe, et d'intercepter extérieurement la lumière par un écran ou par un voile opaque et de couleur foncée.

Pour se servir de l'appareil, on commence par mesurer la plus courte distance bm qui sépare l'échelle du plan moyen du miroir, soit de celui qui est également éloigné de ses deux faces parallèles. Cette distance, que je nommerai ρ, doit demeurer constante. De même, après avoir donné à la lunette

une position fixe, on estime l'intervalle *lo* qui, dans le plan vertical de l'échelle, existe entre la division *l*, lue par réflexion, et le centre *o* de l'objectif, ou mieux la ligne *ob*. Cette opération se fait avec un fil à plomb qu'on suspend librement à partir d'une quelconque des divisions de l'échelle et sur la longueur duquel on détermine le point d'entre-croisement où se projette le fil horizontal de la lunette. L'intervalle *lo* doit rester invariable.

Enfin on charge la coupe d'un poids connu et on détermine la division x (fig. 4) qui est alors lue dans la lunette. Faisons

$bm = \rho$ angle $lbx = 2\omega$, parce qu'il est double de celui
$lx = \beta$ que font soit le miroir, soit le fléau, dans leurs
angle $mbl = \alpha$ deux positions successives ;

nous aurons

$$ml = \rho \operatorname{tang} \alpha, \text{ quantité connue,}$$

$$mx = \rho \operatorname{tang} 2\omega + \alpha$$

$$\beta = \rho \left(\frac{\operatorname{tang} 2\omega + \operatorname{tang} \alpha}{1 - \operatorname{tang} 2\omega \operatorname{tang} \alpha} - \operatorname{tang} \alpha \right)$$

$$\operatorname{tang} 2\omega = \frac{3}{3 \operatorname{tang} \alpha + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \operatorname{tang}^2 \alpha} = \frac{3 \cos^2 \alpha}{\frac{1}{2} - \frac{1}{2} 3 \sin 2\alpha} \qquad 1$$

formule qui montre que l'angle α doit être aussi petit que possible, pour que la valeur de tang 2ω soit aussi grande que possible. On en tire la valeur de l'angle 2ω. Cette valeur est indépendante des variations de température, lesquelles en changeant de quantités minimes la longueur des fils de suspension, n'altéreront pas les positions respectives du miroir et de l'échelle, et par conséquent pas l'angle α.

Pour trouver le poids d'un corps donné, il suffira de le placer dans le bassin et de lire la nouvelle division y réfléchie dans la position d'équilibre du système. En effet, en nommant $2\omega'$ l'angle lby, on aura :

$$\text{tang } 2\omega' = \frac{\beta' \cos^2\alpha}{\varrho + \frac{1}{2}\beta \sin 2\alpha}$$

d'où on tirera par comparaison avec la valeur (1) celle du poids demandé.

Une table calculée une fois pour toutes servira à rendre ces recherches très-rapides.

Remarquons qu'une double pesée, à la manière de Borda, permettrait de s'assurer de l'exactitude de la valeur trouvée; il suffirait de vérifier si, au lieu du corps, un poids échantillonné équivalent à son poids estimé par l'instrument, produit la même déviation angulaire.

On pourrait objecter que lorsqu'un corps est placé dans le bassin, et que le fléau cesse d'être horizontal, une force prend naissance dans les fils suspenseurs qui, en les courbant, relève le fléau au-dessus de sa position primitive et change la distance ϱ du miroir à l'échelle. Mais il ne faut pas oublier que les poids dont on cherche la valeur sont extrêmement faibles et ne déterminent que des angles ω très-aigus. On peut donc négliger le déplacement de la verticale passant par les extrémités inférieures des fils suspenseurs, déplacement qu'à la rigueur on pourrait déterminer à l'aide de la formule de M. Bessel.

Ces fils suspenseurs doivent être dorés ou argentés, afin d'être préservés contre l'oxydation. Leurs diamètres sont d'au-

tant plus considérables qu'il s'agit d'apprécier des poids plus lourds, ce qui diminue l'influence de la courbure; enfin, pour des poids dépassant une certaine limite, il sera préférable d'employer la suspension ordinaire par les couteaux, laquelle n'aura plus, à un aussi haut degré, les désavantages qu'on lui reproche pour le cas de corps très-légers.

Il est facile de voir que l'instrument proposé permet d'atteindre à une sensibilité bien plus grande qu'aucun de ceux dont il a été précédemment question. Elle croîtra, toutes choses égales d'ailleurs, avec la distance de l'échelle au miroir, et dépendra des diamètres et de la trempe des fils de suspension.

Les balances à fil (Drathwagen) sont, au reste, déjà connues en Allemagne où le beau travail de M. Bessel en a donné l'idée. Il en existe une dans le cabinet de physique de l'Université de Gœttingen, qui a été construite par M. le professeur Weber, et dans laquelle les coupes et le fléau sont suspendus au moyen de fils de cocon; elle trébuche à 0,001 grains chargée de 50 grains. Elle est décrite dans son Mémoire déjà cité. On en voit une à Munich, dans le cabinet de physique de l'Académie des sciences, exécutée par M. le professeur Steinheil, et qui diffère de celle de M. Weber en ce que les fils de cocon sont remplacés par des fils de métal; elle est encore inédite. Enfin M. Steinheil a publié (1) la description d'une balance à deux coupes dont le fléau, supporté par des plans de verre, présente

(1) Polytechnisches Centralblatt, N° 60, 1835; — Dove's Repertorium der Physik, tome I, p. 17.

en son milieu un miroir qui réfléchit les divisions d'une échelle dans une lunette fixe. L'instrument chargé d'une livre dans chaque coupe indique $\frac{1}{500}$ de grain, soit $\frac{1}{3840000}$ de la charge totale. Mais le jeu des vis qui retiennent le fléau exige une habileté particulière et plus de temps que l'emploi des autres balances. J'ajoute que le mode de suspension est entièrement différent du mien; la construction de l'appareil est compliquée, coûteuse, et se prête difficilement aux réparations et à une augmentation de sensibilité.

§ 3.

DESCRIPTION DE LA SECONDE BALANCE A RÉFLEXION.

On obtient une balance extrêmement délicate en employant des fils d'acier trempés sous forme de ressorts cylindriques ou coniques, à la manière des petits dynamomètres. Pour apprécier, à l'aide de leurs déformations verticales, la valeur des forces (telles que des poids) qui les sollicitent, et cela en faisant toujours usage des lois de la réflexion de la lumière, la première idée qui se présente est celle d'attacher au sommet d'un ressort conique, retenu par ses spires inférieures sur les bords d'un trou circulaire, une tige solide supportant au bas une coupe et latéralement un miroir destiné à renvoyer dans une lunette fixe les divisions d'une échelle plus ou moins éloignée.

Mais comme le miroir se meut dans son plan, parallèlement à lui-même, il doit être convexe pour réfléchir dans la même direction des divisions variables avec sa propre position. Or

l'emploi d'un miroir convexe présente deux inconvénients principaux : 1° de déformer les images et d'en rendre la vision difficile; 2° de ne donner, pour de très-petits déplacements, que des angles très-aigus entre les normales aux points d'incidence, angles qui ne deviennent un peu considérables et ne correspondent conséquemment à de grandes différences de lecture que lorsque le déplacement du miroir amène la ligne visuelle, passant par l'axe de la lunette, à n'être que peu oblique à la tangente au point d'incidence située dans le plan de réflexion.

En outre, quel que soit le ressort dont on fasse usage, la déformation de ses spires sous un poids donné sera d'autant plus grande que la charge accessoire sera plus faible. J'ai, en conséquence, entièrement renoncé à l'idée d'employer un miroir convexe pesant attaché à la tige, et j'ai adopté celle de faire jouer à la coupe elle-même le rôle de miroir, en la construisant telle que sa face inférieure soit un plan bien poli.

Ces coupes doivent être faites de substances qu'on puisse obtenir à l'état de lames fort minces, d'une pesanteur spécifique peu considérable, enfin qui soient et demeurent planes. Divers essais ont montré que l'écaille, l'os, la corne, le verre, le cristal de roche, le mica, le spath fluor, le feldspath et divers autres minéraux susceptibles de poli, et possédant la structure lamellaire, ainsi que les métaux en lamelles très-minces, ne remplissent qu'imparfaitement ces conditions essentielles. Je me suis arrêté à des feuillets de sulfate de chaux tellement minces qu'ils reflètent en la colorant la lumière des nuées, ainsi qu'à des lames de bois dur (poirier, chêne) dressées et bien polies, ou à

des lames aussi très-minces de bois fort légers (peuplier) recouvertes d'une couche de vernis suffisante pour supporter le poli. La lecture des divisions réfléchies est facilitée par la plus grande intensité des rayons, très-peu inclinés sur la surface du miroir.

La confection des ressorts n'offre pas de grands obstacles. J'ai fait construire des formes ou matrices en fer cylindriques, coniques et paraboliques, de différentes dimensions et creusées de filets héliçoïdaux parallèles plus ou moins rapprochés. Des fils d'acier anglais des numéros 32 et au-dessus, préalablement trempés, ont été enroulés sur ces matrices portées à la température rouge; le tout a été remis au feu jusqu'à ce que la chaleur fut celle du rouge-cerise, puis plongé dans de l'eau à + 7° C. Les ressorts, ainsi trempés, conservent leur forme et jouissent d'une grande élasticité. J'en ai doré et argenté par voie électro-chimique, ce qui les préserve d'oxydation sans altérer leurs propriétés mécaniques.

De tous les ressorts, ceux qui semblent avoir le moins de sensibilité, toutes choses égales d'ailleurs, sont les cylindriques. Les coniques que j'ai essayés sont tous droits, à base circulaire, de même hauteur et se distinguent en quatre espèces :

1° Ceux dont la base est à la hauteur comme 1 est à 2.

2° Ceux dans lesquels ce rapport est de 1 à 1, les filets étant espacés de $0^{m},003$.

3° Ceux où ce rapport est de 1 à 1, les filets étant espacés de $0^{m},0015$.

4° Ceux où ce rapport est de 1 ½ à 1.

Ceux de première et de quatrième espèce pèchent par des inconvénients opposés. Les ressorts dans lesquels la base est à la hauteur comme 1 est à 2 se rapprochent des ressorts cylindriques; leur flexibilité sous de petits poids est peu considérable, soit à cause du moindre développement diamétral des spires, soit à cause du peu de distance des verticales correspondant aux points de contact de chacune d'elles avec une génératrice quelconque du cône. — Au contraire les ressorts dans lesquels le rapport de la base à la hauteur est celui de 1 $\frac{1}{2}$ à 1 manquent de flexibilité sous de très-petites charges à cause de l'écrasement que subissent les tours inférieurs par le poids des spires supérieures de grand diamètre, et à cause du jeu que laisse à l'écrasement l'éloignement des verticales menées aux points des divers tours qui seraient à la fois tangents à une même génératrice. — Les ressorts de troisième espèce sont aussi très-écrasés par le poids des spires qui sont trop rapprochées, ensorte que, comme ceux de la quatrième, ils ne présentent qu'un petit nombre de tours libres et mobiles lorsqu'on les pose sur un plan. — C'est aux ressorts de seconde espèce, dans lesquels ces divers désavantages sont peu marqués, que j'ai reconnu le plus de sensibilité et accordé la préférence.

J'ai aussi employé avec succès des ressorts ayant la figure d'hélices paraboliques; ils offrent même une plus grande liberté de jeu dans les spires terminales jointe à un moindre écrasement des tours sur eux-mêmes, de telle sorte que, disposés sur un plan, ils présentent un plus grand nombre de spires entièrement dégagées.

J'ai dit que plus la coupe et ses cordons suspenseurs seront légers, plus le minime poids additionnel dont on la chargera aura de facilité à déformer le ressort. La coupe a la forme d'un rectangle de 12 à 20^{mm} de long sur 6 à 10^{mm} de large; elle est fixée à trois brins de fils de cocon écrus, à l'aide d'un peu de colle de poisson mélangée de mastic et de gomme ammoniaque. Ces trois brins sont réunis de manière que lorsqu'on soutient le nœud, la face inférieure miroitante de la coupe soit horizontale. Ce nœud se glisse dans une légère concavité qu'on a ménagée dans l'axe du cône ou de la parabole, sur la spire supérieure du ressort.

Le miroir doit se déplacer parallèlement à lui-même, condition qui sera aisément remplie en le chargeant toujours à son centre de figure, dans l'intérieur d'un espace circonscrit par une circonférence dessinée en noir à sa surface, et en ne lui faisant supporter que des poids très-petits. On ne peut donc plus employer le principe de réflexion en vertu duquel l'angle des deux rayons réfléchis sous une même incidence invariable dans deux positions angulaires du miroir est double de celui de ces positions. Mais en donnant à l'échelle une direction plus ou moins inclinée sur celle du miroir, on augmente d'une manière très-sensible l'intervalle parcouru par la coupe, estimé en fonction des divisions de l'échelle.

Soient *mn* (fig. 5), la position du miroir sous une charge nulle; *m'n'* sa position parallèle sous la charge maximum;

bf la position de l'échelle;

to la direction de l'axe visuel de la lunette;

φ l'angle des rayons incident et réfléchi;

e le point de l'échelle vu par réflexion dans la première position du miroir;

d celui qui est vu dans la seconde;

δ l'angle de la direction de l'échelle sur celle des rayons incidents sur le miroir;

$h = og$ la plus courte distance entre les deux positions du miroir;

en menant pd parallèle à ot, on a:

$$ed : dp = \sin \omega : \sin \delta$$

$$ed = dp \frac{\sin \omega}{\sin \delta}$$

$$oo' : og = 1 : \cos \tfrac{1}{2} \omega$$

$$dp = \frac{h}{\cos \tfrac{1}{2} \omega}$$

et enfin

$$ed = \frac{h}{\sin \delta} \frac{\sin \omega}{\cos \tfrac{1}{2} \omega}$$

Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, pour une même position de l'échelle l'intervalle ed dépend de la quantité h d'abaissement de la coupe, et pour une même valeur de h cet intervalle sera d'autant plus grand que l'angle δ sera plus petit et que l'angle ω sera plus ouvert : il devient infini si $\delta = o$.

En pratique, on donnera à l'angle ω (fig. 6) la plus grande valeur en visant au point m du miroir le plus éloigné de la lunette suivant une ligne mt tellement inclinée que la surface réfléchissante le rencontre dans sa seconde position extrême en n' le plus près possible de la lunette. — L'angle δ sera choisi de telle manière que le rayon $o'd$ atteignant la dernière division de l'échelle, les autres divisions ne se présentent pas, par

réflexion, trop obliquement pour pouvoir être distinguées les unes des autres.

On pourrait, théoriquement, mettre le miroir et l'échelle à la place l'un de l'autre; malgré l'inertie et la résistance que l'air opposerait au déplacement de la bande de papier, ce serait un procédé qui pourrait avoir de l'utilité lorsque la charge du ressort serait diminuée par cette substitution, et qu'on pourrait se procurer une échelle dont la surface resterait invariablement plane. Il est clair que les dimensions et la nature du miroir pourraient être choisies d'une manière beaucoup plus convenable; mais la position de la lunette y perdrait en commodité.

Soient, pour ce cas (fig. 7) :

ac la position de l'échelle-coupe sous une charge nulle;
bk sa position sous une charge maximum;
df la position du miroir;
eg la direction du rayon réfléchi;
c la division de l'échelle incidente pour sa position *ac*;
b la division incidente pour la position *bk*;
δ l'angle que des rayons incidents forment avec la direction de l'échelle;
λ l'angle des rayons incident et réfléchi avec le miroir;
Φ l'angle des rayons incident et réfléchi entre eux;
ε l'angle du miroir avec l'échelle;
$h = ab$ la plus courte distance entre les deux positions de l'échelle;

nous aurons :

$$bc : ab = 1 : \sin\delta$$

$$bc = \frac{h}{\sin\delta} \qquad (2)$$

valeur qui montre que l'intervalle bc des divisions extrêmes augmente avec l'écartement h et conséquemment avec l'écrasement que les poids additionnels font subir au ressort et diminue avec des valeurs croissantes de δ.

D'autre part :

$$\delta = 180^\circ - (\varepsilon + \lambda)$$
$$\lambda = 90^\circ - \tfrac{1}{2}\varphi$$

d'où

$$\delta = 90^\circ - \varepsilon - \tfrac{1}{2}\varphi \qquad (3)$$
$$\sin\delta = \cos(\varepsilon - \tfrac{1}{2}\varphi)$$

et remplaçant dans (2)

$$bc = \frac{h}{\cos(\varepsilon - \frac{1}{2}\varphi)}$$

formule qui indique pour valeur maximum de bc,

$$\varepsilon - \tfrac{1}{2}\varphi = 90^\circ$$

c'est-à-dire, d'après (3) :

$$\delta = 0$$

ainsi que nous l'avions déjà trouvé. Comme on ne peut songer à faire $\varphi = 0$, il faudra toujours avoir

$$\varepsilon > 90^\circ$$

c'est-à-dire que le plan réfléchissant devra former un angle obtus avec la direction de l'échelle. Cet angle devra être d'autant plus ouvert que l'incidence sera plus aiguë, comptée à partir de la surface du miroir.

Enfin nous avons :

$$\lambda = 180^\circ - \delta - \varepsilon$$
$$\delta = 180^\circ - (\lambda + \varepsilon)$$
$$\sin \delta = \sin (\lambda + \varepsilon)$$

remplaçant dans l'équation (2)

$$bc = \frac{h}{\sin (\lambda + \varepsilon)}$$

valeur pour laquelle la condition maximum est

$$\lambda - \varepsilon = 180^\circ$$

correspondant toujours à

$$\delta = 0.$$

On peut se servir des ressorts de deux manières, ou bien par écrasement, la spire terminale à laquelle est attachée la coupe s'élevant au-dessus des parties fixes du ressort; ou bien par extension, cette spire étant au contraire inférieure aux parties fixes. L'appareil dans lequel s'effectuent les pesées se prête aussi bien à l'un de ces modes qu'à l'autre. Le second ne m'a pas paru aussi généralement commode que le premier, et je ne crois pas qu'il l'emporte en sensibilité parce que sous leur propre poids et sous celui de la coupe, les diverses parties de l'hélice se distendent à tel point que la variation de leurs positions respectives sous l'influence d'une charge additionnelle n'est pas plus grande que pour le cas de l'écrasement. En outre la distance de la coupe aux points fixes est égale à la somme des longueurs de l'axe de figure du ressort et de l'intervalle qui sépare la coupe du nœud des cordons suspenseurs, dans le cas où l'hélice est sollicitée par extension; tandis que cette distance équivaut à la différence de ces deux quantités lorsque l'hélice tend à être écrasée, circonstance qui amoindrit l'ampli-

tude des oscillations latérales qu'une secousse quelconque peut communiquer au système.

Pour éviter les ébranlements que la mise du poids sur la coupe engendre dans le ressort, pour charger cette coupe toujours au même point, enfin pour débarrasser le ressort de son poids lorsqu'on ne fait aucune pesée (ce qui est nécessaire puisqu'une traction faible, mais longtemps prolongée, pourrait modifier sa forme et son élasticité), il convient que la coupe soit appuyée sur un plan qui lui rende sa liberté quand on la met en jeu. Ce plan, bien poli, devra se mouvoir aussi vite ou aussi lentement qu'on voudra, parallèlement à lui-même et dans un sens vertical.

Tel est le rôle de la pièce représentée dans la fig. 8. *a* est le plan métallique de $0^m,03$ de diamètre; il fait corps avec une tige carrée coudée *bc*, qui passe par une ouverture de la branche *ef* et peut être fixée à l'aide de la vis *d*. La branche *df* est elle-même susceptible de se mouvoir dans l'ouverture à section carrée de la tête *h* d'une tige épaisse *hi*, vissée en *k* sur une dernière branche *lm* : la vis *g* sert à retenir cette branche *df*. Enfin la tige *lm*, glissant entre trois paires de petites roulettes, repose par son pied *m* arrondi sur la tranche polie d'une spirale d'Archimède (fig. 9), au pôle et perpendiculairement au plan de laquelle on a fixé un axe terminé par un bouton. Ces diverses dispositions permettent de placer le plan *a* de la manière la plus convenable par rapport à la coupe et de lui faire parcourir un espace vertical de $0^m,11$.

La fig. 10 indique la manière dont les différentes parties de l'appareil sont réunies. Une caisse solide en bois de noyer

abcd de $0^m,56$ de haut sur $0^m,27$ de large et $0^m,21$ de profond repose sur quatre vis de cale *ee*; elle est fermée supérieurement par un plafond mobile sur des charnières et qui se rabat contre la face opposée à celle de la figure; elle présente aussi en avant une porte vitrée *abfg*, mobile sur des charnières *hh*. On voit de face la pièce détaillée dans la fig. 8 : *kk* sont une des paires de roulettes et *ll* un collier destiné à la retenir contre la paroi postérieure de la caisse; *m* est le bouton à l'aide duquel on manœuvre la spirale; *nn* sont deux tiroirs; *p* est la coupe, attachée au ressort *q* par trois fils suspenseurs; *ii* sont deux rebords fixés aux faces de gauche et de droite de la caisse, et présentant une saillie de $0^m,02$ chacun sur laquelle repose la planchette qui soutient le ressort.

Cette planchette, détaillée dans la fig. 12, a $0^m,235$ de longueur sur $0^m,105$ de largeur et $0^m,009$ d'épaisseur; elle est faite de bois dur et peinte en noir mat, ainsi que toutes les parois intérieures de la caisse. Elle est traversée par quatre vis de cale *a*, de $0^m,050$ de long, à l'aide desquelles elle repose sur les saillies *ii*. On a découpé vers le milieu de son bord antérieur une ouverture semi-circulaire *b;* deux coulisses de laiton *cc* reçoivent une plaque de même substance *dd* qu'on peut mouvoir dans son plan par une vis *eh* : celle-ci passe par le pont fixe *f* et par l'écrou *g* soudé à la plaque. Enfin on y remarque deux vis *ss* dont les têtes sont distantes de 4^{mm} du plan où on les a implantées. Sur ces vis se fixent par les ouvertures *tt* des plaques semblables à celle de la fig. 13, évidées de trous *u* circulaires plus ou moins grands suivant la dimension des ressorts et présentant trois goupilles *v*, *v*, *v*,

terminées en crochet au-dessous de la plaque. Ces goupilles retiennent le ressort, qu'on l'emploie par écrasement ou par extension.

Les faces de droite et de gauche *ac* et *bd* (fig. 10) de la caisse offrent une ouverture rectangulaire *x* (fig. 11) de $0^{m},13$ de hauteur sur $0^{m},04$ de largeur : elle se ferme avec l'aide d'un petit cadre vitré qui glisse dans les coulisses *yy*, *yy*.

Un support *r* (fig. 10) fixé sur la table de l'instrument reçoit une tige carrée *t* qu'on maintient à l'aide de la vis *s* et qui par un genou en *z* supporte une lunette *u*, mobile autour de l'arc de cercle métallique *v*, sur lequel une vis *j* et une mâchoire servent à la presser. Cette lunette, grossissant cinq ou six fois, est pourvue d'un fil très-fin (d'araignée ou de platine) tendu horizontalement au foyer de l'oculaire, et le tube oculaire peut être sorti ou rentré sur une assez grande longueur par un engrenage à crémaillère *o*; disposition nécessaire pour l'ajustement distinct des diverses divisions de l'échelle (1). Celle-ci, figurée en $\alpha\beta$, est de papier collé sur une lame de bois ou de laiton; elle est graduée en millimètres avec les chiffres à rebours sur une longueur de 550^{mm}. Un genou la fixe en δ (fig. 10 et 11) et une vis à mâchoire la retient en γ sur l'arc de cercle métallique δ, lui-même solidement attenant à la caisse en ε. Les arcs de cercle *v* et δ ont chacun $0^{m},105$ de rayon extérieur.

Le jeu des vis de cale *e* et des vis de pression *s*, *j*, γ (fig.

1 L'expérience m'a appris qu'il vaut mieux séparer ainsi la lunette de la caisse, afin que la manœuvre de l'ajustement de l'oculaire ne fasse pas osciller le miroir.

10) et celui des vis *a* et *e* (fig. 12), suffisent pour réaliser avec facilité les conditions des positions relatives de l'échelle, du miroir et de la lunette, telles qu'elles doivent exister pour le maximum de sensibilité. Il est bon de couvrir d'un écran opaque la vitre *abfg*, afin qu'aucune lumière autre que celle de l'échelle ne vienne se réfléchir sur le miroir. L'appareil étant hermétiquement clos, on n'a pas à craindre les courants d'air. Enfin les pesées se font avec sûreté et d'une manière tellement rapide qu'elles restent absolument indépendantes des effets des variations de température, et qu'elles exigent beaucoup moins de temps que n'en demandent les balances de précision ordinaires.

Pour construire la table qui donne le poids cherché en fonction des divisions de l'échelle réfléchies, on détermine une fois pour toutes, dans une position désormais invariable des parties de la balance, les déviations qui correspondent à une charge de ½, 1, 1 ½, 2, etc. milligrammes placés dans la coupe : l'interpolation donne les valeurs des pesées intermédiaires.

Cette balance m'a accusé, dans des circonstances peu favorables, *un trentième de milligramme*, d'une manière bien décidée. Je n'ai nul doute que la limite extrême de sa sensibilité soit beaucoup au delà et que, avec des moyens plus parfaits que ceux dont j'ai pu disposer, on atteigne le cinquantième du milligramme et même plus loin (1).

(1) Depuis la lecture de ce Mémoire, j'ai cherché à détruire l'inconvénient de faire agir sur le ressort, non-seulement le corps à peser, mais encore la coupe

§ 4.

INDICATION DE QUELQUES RECHERCHES AUXQUELLES ON PEUT APPLIQUER LES DEUX BALANCES DÉCRITES.

a) *Évaporation.* Nos connaissances sur les quantités d'évaporation à l'air libre et dans l'unité de temps de différents liquides fixes ou volatils laissent beaucoup à désirer. Cependant leur évaluation nous révélerait sans doute bien des faits intéressants pour l'étude des actions moléculaires.

Ce qui tient à la vapeur d'eau, en particulier, est d'une telle importance dans les applications industrielles et pour la météorologie, que les physiciens les plus distingués s'en sont occupés. Après que De Luc eut, le premier, déterminé le véritable état des vapeurs dans l'atmosphère (1), et qu'Horace de Saussure eut montré que la chaleur influe seule sur la quantité de vapeur nécessaire pour saturer un espace vide ou plein

---

qui doit le supporter et qui, si exigue soit-elle, n'en est pas moins toujours beaucoup plus lourde que lui. Dans ce but, je rapproche les derniers tours de spire supérieurs assez pour qu'ils se touchent et même pour qu'ils forment un petit prolongement perpendiculaire; puis retournant le ressort et l'employant par extension, je place la lunette près du prolongement devenu inférieur et je détermine la division de l'échelle sur laquelle il se projette avant et après la charge. Quelques essais m'ont prouvé que l'augmentation de sensibilité n'est pas aussi grande que je l'attendais.

(1) Phil. Trans. 1792.

d'air (1), Dalton mesura la tension des vapeurs dans le vide à diverses températures, attacha son nom à une loi aujourd'hui contestée, et essaya d'évaluer la vaporisation de l'eau (2) portée à différents degrés de chaleur. Plus récemment, M. Faraday a apprécié d'une manière très-ingénieuse l'évaporation de divers liquides et de quelques solutions salines (3), et M. Schübler a mesuré avec soin celle de la glace et de l'eau à différentes températures (4).

Malgré tant de travaux, dont il serait facile d'augmenter l'énumération, il reste encore beaucoup à faire. On n'a étudié ni les acides, ni les huiles essentielles, ni les éthers, ni une foule de corps liquides à la liste desquels les découvertes de la chimie en ajoutent chaque jour de nouveaux. Les quantités d'évaporation de ces divers corps peuvent être déterminées aisément et avec exactitude à l'aide de la première des deux balances que j'ai décrites, en lui faisant subir quelques modifications.

Le liquide dont on veut mesurer l'évaporation est renfermé dans un vase formé de deux branches i, k (fig. 14), cylindri-

(1) *H.-B. de Saussure*, Essais sur l'Hygrométrie.

(2) Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester, année 1805. — Son procédé, consistant à peser le vase dans lequel l'eau était portée à l'ébullition pendant un temps connu, avant et après son exposition à la source de chaleur, ne pouvait lui donner que des résultats approchés et nullement rigoureux.

(3) Journal of the roy. Instit. 1831, n° 1, p. 70.

(4) Naturwissenschaftliche Abhandlungen einer Gesellschaft von Würtemberg, tome I, p. 211.

ques et d'égales dimensions, savoir, de $0^m,1$ de diamètre sur $0^m,15$ de profondeur. Ces deux branches sont unies par un tube cylindrique horizontal l de $0^m,20$ de long sur $0^m,006$ de diamètre. Le réservoir k est muni à sa partie inférieure d'un robinet de déversement m. Il n'est pas besoin d'ajouter que dans le cas où les liquides à étudier seraient d'un haut prix ou n'existeraient qu'en petite quantité, on devrait employer un vase semblable, mais de dimensions proportionnellement moindres.

Ce vase doit être inattaquable par les liquides qu'on y verse. Le grand diamètre des deux branches annule complétement toute action capillaire, en même temps qu'il permet à une large surface du liquide d'être en contact avec l'atmosphère. En vertu des lois de l'hydrostatique, les niveaux du liquide en i et en k sont couchés dans un même plan horizontal lorsque les températures y sont égales, et celles-ci sont indiquées par deux thermomètres horizontaux à long réservoir cylindrique t, t, placés à $0^m,02$ au-dessous de la surface.

Pour observer l'évaporation en plein air, la branche l est assujettie horizontalement dans une paroi PP', de telle sorte qu'il suffit d'étudier dans l'intérieur d'une chambre, à l'abri des courants d'air et des causes de dérangement, les variations de niveau de la branche k pour savoir ce qui a lieu dans i. On y parvient en supprimant la coupe et ses fils suspenseurs de la fig. 1; on fixe sur l'extrémité a du fléau un arc de cercle n en sapin vernis, ayant pour rayon sa distance ad au centre de rotation, distance parfaitement égale à celle qui sépare ce même centre du plan moyen du miroir. A la partie supérieure

de cet arc on attache le bout d'un fil très-mince q, de platine, d'argent ou de verre, lequel, après s'être exactement appliqué sur l'arc qa, descend verticalement jusqu'en z où il est soudé au centre d'un cercle rr de platine ou de verre, de $0^{m},09$ de diamètre, extrêmement mince, qui repose sur la surface du liquide et y adhère par capillarité. Un curseur y, qui glisse le long du bras du levier db, a pour usage de rétablir l'équilibre et l'horizontalité du fléau. Celui-ci repose à l'aide de deux pointes sur un plan poli d'agate ou d'acier trempé. Cette suspension est nécessaire pour le jeu de l'arc de cercle anq, et présente une grande mobilité à cause de l'adhérence du disque rr. Comme dans les balances ordinaires, le poids mobile c permet de donner au centre de gravité la position la plus convenable par rapport au centre de rotation.

Le fil q passe par une ouverture circulaire x, à bords mousses, de $0^{m},005$ de diamètre, pratiquée dans un couvercle de verre ss qui ferme la branche k, et sert à gêner, si ce n'est à annuler, l'évaporation sur l'anneau liquide non recouvert par la plaque rr. Des expériences directes faites sur le même liquide, avec ou sans le couvercle, indiquent l'influence que cette évaporation peut avoir sur les résultats; cette influence est pour l'ordinaire entièrement négligeable.

Nommons $2\omega''$ l'angle que forment entre eux les rayons réfléchis par le miroir dans la lunette avant et après l'évaporation, nous aurons, d'après la formule (1),

$$\operatorname{tang} 2\omega'' = \frac{\beta' \cos^2\alpha}{\varrho + \frac{1}{2}\beta' \sin 2\alpha}$$

d'où nous tirerons une valeur de $\varphi'' = n\sigma$.

Or, lorsque le fléau se sera incliné d'une valeur angulaire ω'' sur l'horizontale, le fil q sera descendu d'une quantité précisément égale à la longueur de l'arc de cercle qui soutiendrait au centre un angle ω''. Donc, si le bras $ad = \frac{1}{n}\rho$, on aura définitivement

$$\omega'' = \sigma$$

relation qu'il s'agissait d'obtenir et qui mesure l'évaporation.

Un appareil construit sur les indications précédentes, qui serait à demeure et destiné à évaluer les quantités d'évaporation de l'eau, pourrait être converti en hygrométrographe; mais il faudrait annuler l'influence de l'agitation de l'air sur l'évaporation, ou en tenir compte. En tout cas, les résultats devront être corrigés de l'influence de la température sur l'une et l'autre branche et sur la capacité de saturation de l'air ambiant.

b) *Mesure de l'élasticité des ressorts.* La deuxième balance est évidemment un appareil d'une extrême sensibilité pour mesurer d'une manière rigoureuse les valeurs d'écrasement ou d'extension de ressorts de formes diverses. Les recherches de S'Gravesande (1), de Coulomb (2), de Th. Young (3), de Leslie (4), de Tredgold (5), de Wertheim (6) et de beaucoup

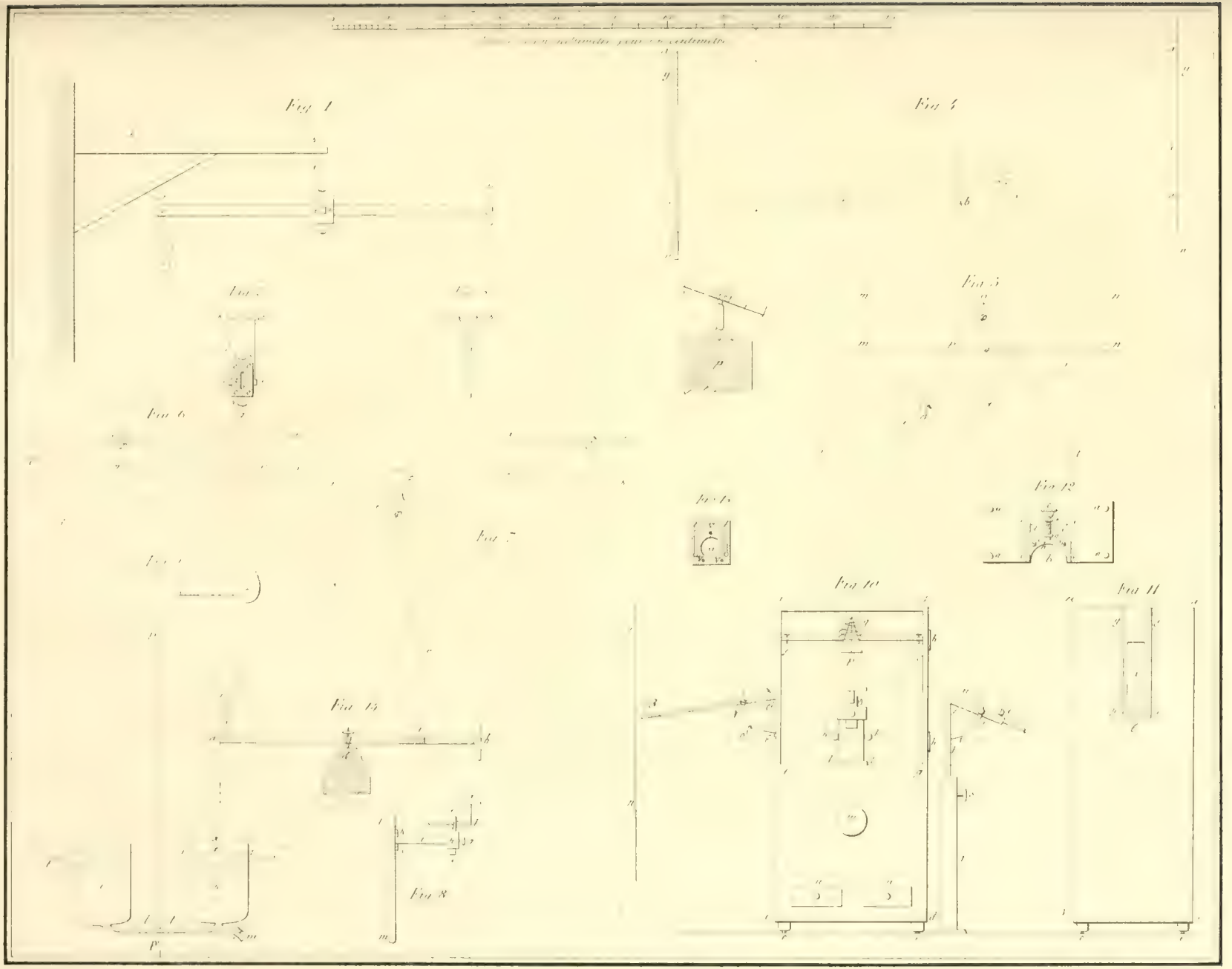
(1) *Biot*, Traité de physique expérim. et mathém., t. I, p. 470.
(2) *Id.* ibid, p. 485.
(3) A Course of lectures on natural philosophy, t. I.
(4) Elements of natural philosophy, t. I (Edimb. 1823).
(5) Practical Essay on the strength of cast Iron (London 1824).
(6) Ann. Chim. et Phys., t. XII (1844).

d'autres habiles expérimentateurs nous ont appris plusieurs des propriétés de l'élasticité développée par traction, par torsion, etc. Mais leurs essais ont beaucoup plus porté sur des fils élastiques droits que sur ceux auxquels on a donné la forme de lignes à doubles courbures, tels que les ressorts cylindriques, coniques et paraboliques, etc., dont j'ai parlé. La balance à réflexion permet d'apprécier les influences séparées ou simultanées de la nature des fils, de leur trempe, de leur diamètre, etc., etc. Elle sert encore, par son principe, à évaluer de légères différences de longueur produites par étirement ou par des variations de température. Ces usages sont importants, quand on les rapproche du grand avantage que les physiciens retirent maintenant des propriétés des fils et des lames élastiques pour la mesure rigoureuse de forces très-faibles.

c) *Théorie des odeurs.* Il est peu de sujets sur lesquels la physique et la physiologie possèdent moins de données positives que celui des odeurs. Qu'est-ce qui fait qu'un corps est ou n'est pas odorant? La cause de l'odeur est-elle la même pour tous les corps odoriférants, ou varie-t-elle avec leur nature et avec les agents physiques auxquels ils sont soumis? Quel est le rôle de l'air, milieu obligé dans lequel l'organe olfactif est ébranlé? Cet organe de l'odorat se rapproche-t-il davantage de l'œil et de l'oreille que de nos sens animaux? L'odeur est-elle toujours le résultat d'une émission produisant une action physique ou chimique? Ne serait-elle pas, dans quelques cas au moins, celui de mouvements ondulatoires,

et n'existerait-il pas des interférences d'odeur comme il y en a pour le son et pour la lumière? Pourquoi certaines substances, le musc, par exemple, peuvent-elles parfumer pendant plusieurs mois de vastes atmosphères sans diminuer de masse d'une quantité pondérable? — Voilà un champ immense à parcourir, dont les limites sont à peine définies. Si la balance seule ne peut prétendre à résoudre tant de problèmes compliqués, elle est cependant destinée à jouer un rôle essentiel dans la partie expérimentale du sujet. La seconde de celles qui ont été décrites s'y prête d'une manière toute spéciale.

d) *Applications industrielles.* Il existe diverses industries dans lesquelles on est fréquemment appelé à chercher le poids d'une substance peu massive et à apprécier de légères différences dans ce poids. Les balances de précision ordinaires satisfont aux besoins dans la mesure de leur sensibilité et du plus ou moins de temps et d'habileté qu'exige leur emploi. Des deux instruments qui précèdent, le second surtout pourra, sous le point de vue de l'économie, de la rapidité et de la sûreté des pesées aussi bien que de la délicatesse dans l'appréciation, leur être avantageusement substitué. Les hôtels des monnaies, les ateliers de joailliers, d'orfèvres, de lapidaires, les établissements où on fait des essais d'or et d'argent, les laboratoires de physique et de chimie, etc., pourront retirer de son emploi de bons résultats.



Memoire sur deux balances nouvelles par M. le Lieut. E. Wachsmann

TROISIÈME SUPPLÉMENT

AU

MÉMOIRE

SUR LES

COQUILLES TERRESTRES ET FLUVIATILES

DE LA PROVINCE DE BAHIA.

PAR M. BLANCHET.

De Stefano MORICAND.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, en Mai 1845.)

Genre HELIX, s. g. *Cochlohydra* Fer.

H. (*Succinea*) *rufovirens*. Nob. tab. 5, fig. 4.

Testa membranacea sub rufo-virens, tetragyra, longitudinaliter sulcata, spira brevi obtusa, apertura transverse ovato-subrotunda.

Hab. le Brésil, dans la province de Bahia.

Voici une nouvelle espèce d'ambrette qui forme, avec les trois autres que j'ai citées dans mon premier mémoire, un petit groupe très-naturel et très-distinct, savoir : les *S. sulculosa*, *brasiliensis* et *atrovirens*. Celle-ci est intermédiaire entre les deux premières, et c'est moins par des caractères positifs qu'on peut la distinguer qu'en en faisant ressortir les différences. Elle a (le *rufovirens*) quatre tours de spire, la *sulculosa* en a cinq et la *brasiliensis* trois. L'ouverture est plus large que dans la première et moins large que dans la seconde. Dans les *sulculosa* et *rufovirens* le bord supérieur de la lèvre vient s'appliquer sur le milieu du tour précédent, dans la *brasiliensis* il remonte plus haut vers la spire. Les sillons longitudinaux sont un peu plus profonds et plus réguliers que dans la *sulculosa* et un peu plus nombreux et plus profonds que dans la *brasiliensis*. Ces quatre espèces me paraissent donc assez faciles à distinguer.

La *S. astrovirens*, par sa taille double des autres (12 à 15 millimètres de haut, 20 à 25 de large) et par l'absence de sillons. La *S. sulculosa*, par sa spire plus élevée et pointue à cinq tours et les sillons moins profonds que dans les deux suivantes (hauteur 17 millmètres, largeur 15). La *S. brasiliensis*, par sa spire déprimée très-obtuse à trois tours, l'ouverture très-évasée (hauteur 12 millimètres, largeur 16). La *S. rufovirens*, par sa spire moins surbaissée que dans la précédente, à quatre tours et par sa hauteur égale à sa largeur. En outre, lorsque chacune de ces espèces, toutes transparentes, particulièrement les trois dernières, sont réunies en certain nombre, on les reconnaît de suite à leur couleur particu-

lière. L'*astrovirens* est d'un vert d'olive foncé; la *rufovirens* d'un vert olivâtre moins foncé avec un reflet légèrement cuivré; la *brasiliensis* d'un vert gai très-clair, la *sulculosa* est à peine verte, c'est plutôt un gris jaunâtre tirant sur le verdâtre.

NB. Dans mon premier mémoire j'avais indiqué la *succina brasiliensis* comme nommée ainsi par M. Sowerby; je l'avais communiquée à M. de Férussac sous ce nom, et il me dit verbalement qu'il lui avait déjà été imposé par M. Sowerby, d'après cela je n'allai pas plus loin; mais depuis lors n'ayant trouvé cette espèce décrite dans aucun des ouvrages de cet auteur, j'ai lieu de penser que c'était une erreur de M. de Férussac et je crois pouvoir la revendiquer et devoir en même temps en publier une figure, c'est la fig. 5 de la tab. 5.

Helix Semen-lini. Nob. t. 5, fig. 17.

Testa parvula orbiculato-convexa, imperforata, tenui, glabra, pellucida, nitida, cornea; anfractibus quinis planiusculis; apertura transverse ovali semilunata, margine acuto.

Hab. les environs de Bahia, dans les trous des vieux arbres.

Cette petite espèce n'a que trois millimètres de large sur deux de haut; elle est mince, fragile, transparente, luisante, couleur de corne fauve, très-finement striée particulièrement en dessous où elle est plus brillante; elle n'est point perforée, mais elle offre à la base de la columelle une dépression en forme d'ombilic. L'ouverture est ovale plus large que haute, les bords tranchants. La figure la fera mieux reconnaître

qu'une description plus détaillée, car elle n'offre aucun caractère remarquable. Je l'avais prise d'abord pour des individus très-jeunes de quelque autre espèce ; mais l'ayant reçue à plusieurs reprises et toujours dans le même état et de la même taille ; ne pouvant d'ailleurs la rapporter à aucune autre hélice de Bahia, je la présente comme nouvelle.

Helix pleurophora. Nob. t. 5, fig. 6 à 9.

Testa parvula, globoso-conica, umbilicata, perforata ; anfractibus 5 rotundis transverse et eleganter striis elevatis costulatis, griseis, concoloribus vel fulvo maculatis ; apertura subrotunda vel-oblonga, pristomate acuto. (Alt. 3 millim., latit. 3 millim.)

Hab. la province de Bahia.

Cette petite espèce est remarquable par les côtes fines, régulières et très-nombreuses qui, comme des petits cercles, ornent tous ses tours ; le dernier est aussi haut et même un peu plus haut que les quatre autres réunis qui forment une spire obtusément conique ; ces tours sont arrondis, le dernier souvent un peu comprimé latéralement, ce qui donne alors plus de hauteur à la coquille et à la bouche une forme un peu ovale ; la lèvre supérieure s'applique sur le milieu de l'avant-dernier tour. L'ombilic est ouvert du quart du diamètre de la coquille à sa base et laisse voir le fond de la spire jusqu'au premier tour. La couleur est un gris sale, mat, uniforme et point luisant, la spire sur quelques individus est ornée de taches brun-rougeâtres régulièrement espacés qui ne descendent qu'au tiers de la hauteur du dernier tour où elles sont au nombre de 12 à 14 ; elles sont

moins nombreuses, mais très-apparentes sur les deux précédents. Elle est voisine de l'*H. labyrinthica* de Say, mais elle est du double plus grosse, sa forme est plus globuleuse que conique, les stries moins obliques et plus saillantes, l'ombilic plus large et le péristome tranchant, sans aucun pli.

Helix polygyrata, Born.

Je reviens sur cette espèce pour signaler un de ses caractères qui jusqu'à présent n'avait point été apperçu. Ayant brisé plusieurs espèces d'hélices de la section des hélicelles dont la forme s'approchait de celle de l'*H. pollodonta d'Orb.*, pour voir si je ne trouverais point quelque chose d'analogue à la bouche intérieure de cette dernière; j'ai eu le plaisir de découvrir dans l'*H. polygyrata*, non une seconde bouche armée de dents, puisque jamais on n'en observe à l'ouverture de celle-ci qu'elle soit terminée ou non, mais des dents ou plis intérieurs répétés deux ou trois fois dans le premier tour et dont les premiers sont enfoncés au moins d'un tiers de tour au delà de la bouche. Ces plis dont rien à l'extérieur ne peut faire soupçonner la présence, sont disposés à droite et à gauche sur le plan d'enroulement de la coquille, quelquefois trois d'un côté et deux vis-à-vis, d'autres fois deux ou un seul d'un côté ou de l'autre; dans la coquille adulte ils se répètent ordinairement trois fois sur le premier tour à des distances assez égales et approximativement d'un tiers de tour; ils sont formés par des lames droites ou obliques de 4 à 6 millimètres de long et dont la largeur est plus ou moins du demi-diamètre de la cavité de la coquille.

J'ai cherché à les faire bien saisir dans les figures que j'en donne pl. 5; la fig. 1 présente la coquille vue en dessus et dont la partie supérieure du premier tour a été enlevée; la fig. 2 la montre de côté avec une portion latérale du test enlevé. A cette occasion je donne encore la fig. 3, qui représente un des plus petits individus de cette espèce avec ses couleurs véritables, car celle de Born, copiée ensuite par Férussac, est très-défectueuse sous ce rapport et a probablement été faite d'après un individu altéré.

J'ai beaucoup désiré de pouvoir me former une opinion sur l'origine de ces plis; j'avais pensé que l'animal les formait peut-être à l'époque de la gestation ou à celle où il prolonge sa coquille, ce qu'il ferait par tiers de tour; pour éclaircir ces questions, j'ai fait venir à plusieurs reprises des *H. polygyrata* vivants pour les étudier, mais ils sont toujours morts en route et je les ai reçus complétement pourris. J'ai prié M. Blanchet de les élever et de les suivre dans leur développement en lui signalant les points sur lesquels je pensais que l'attention devait se porter plus spécialement; mais jusqu'à présent je n'ai reçu aucun document qui pût éclairer la question, je crois donc devoir m'abstenir de toute hypothèse et publier en attendant mon observation qui est déjà ancienne.

Helix Tomigera. Nob. mem. n° 44.

Tomigerus clausus. Spix, test. brasil. T. 15, f. 4, 5. *Helix clausa* Wagn. non Rafin, nec Say.

Cette espèce est bien décrite par Spix, mais la figure qu'il en donne est fort médiocre, ce qui m'engage à en publier une au-

tre, pl. 5, fig. 13 et 14 grossies, et fig. 15 de grandeur naturelle pour servir de comparaison avec la suivante.

Helix tomigeroïdes. Nob. t. 5, fig. 10 à 12.

Testa globoso conica, compressiuscula, subtus gibba, pallide fusca, subtilissime striata; apertura horizontalis recta dentibus septem valde angustata, péristomate reflexo.

Hab. dans la province de Bahia où elle est rare.

Lors de la publication du précédent mémoire, je ne connaissais pas le véritable *Tomigerus clausus* de Spix, et j'avais pris l'espèce que je décris actuellement pour une simple variété sans bandes de celle-là; je dois d'autant plus signaler cette erreur que j'ai répandu un assez grand nombre de l'hélice que je nomme maintenant *Tomigeroïdes* sous le nom de *H. Tomigera* tandis que ce nom-ci doit être réservé à l'espèce de Spix.

L'*H. Tomigeroïdes* diffère de la précédente par son test moins épais, translucide, d'une couleur fauve claire uniforme, sans bandes; par sa forme moins comprimée, la spire plus élevée, conique, dont les tours sont plus arrondis, les sutures plus profondes; par sa surface finement striée en long et en travers, les stries visibles seulement à la loupe et n'ayant rien de commun avec celles de l'*H. Tomigera* qui sont fortes, profondes, ondulées et comme réticulées. Du reste la bouche a la même forme et les dents et plis qui l'obstruent presque entièrement ont la même disposition dans les deux espèces.

La place de cette coquille ne me paraît pas encore bien fixée; les uns l'ont rapprochée de l'*anastome*, pour d'au-

tres c'est un *Scarabe*, opinion que je suis bien loin de partager; dans mon précédent mémoire je l'avais placée dans les *Pupa* à cause de sa ressemblance avec les *P. Moricandi* (1) et *Rossmaessleri* avec lesquelles elle a certainement quelque analogie; cependant il serait peut-être aussi convenable de la laisser dans le groupe des *Helicodontes* en attendant que son animal soit connu.

Helix Comboides d'Orb. var. *edentula.* Nob.

Je signale cette nouvelle variété qui est bien remarquable par son ouverture absolument privée de dents, elle est sous tous les autres rapports si exactement semblable à la variété que j'ai décrite sous le nom de *H. comboides* var. *brasiliensis*, qu'on ne peut pas l'en séparer spécifiquement, ce n'est pas non plus un jeune âge, car le dernier tour est excentrique et l'ouverture offre un peristome à bourrelet bien formé. J'ajouterai que l'ayant reçue avec l'animal vivant, celui-ci est en tout semblable à celui des autres variétés, remarquable par sa forme allongée, linéaire et par la partie antérieure et

(1) Puisque j'ai l'occasion de nommer cette espèce, je dirai que je l'ai découverte en 1812 dans les environs d'Idria en Carniole, et l'ayant communiquée à M. de Férussac, il en fit mention dans son tableau des Mollusques, p. 60, n. 489, sous le nom d'Hélix *Moricandi* en la plaçant dans les *Pupa* soit les *Cochodontes*. Quelques vingt ans plus tard M. Rossmaessler a nommé la même espèce Pupa *Kochelii*. Je mettais quelque intérêt à ce que l'antériorité incontestable du nom de Férussac fût reconnue, parce que c'est un souvenir de l'amitié que ce célèbre conchyliologiste m'a témoignée jusqu'à sa mort.

supérieure d'un beau rouge orangé. C'est un nouvel exemple, mais des plus frappants, du peu d'importance que l'on doit attacher aux plis et dents pour établir des divisions dans le grand genre Helix.

Cette espèce varie aussi dans sa grosseur, dans l'élévation de sa spire et dans le nombre des tours qui la composent. Voici celles que je possède dans ma collection :

H. comboides, type de l'Espèce, recueillée par M. d'Orbigny à Chiquito. Elle a 10 millim. de largeur, 6 à 7 de hauteur et 6 tours de spire.

H. comboides var. *brasiliensis*. Nob. de Bahia ainsi que les suivantes. Elle est ordinairement d'un tiers plus petite que la précédente, la spire surbaissée dans la même proportion, et 6 tours, quelquefois 7, les dents plus développées que dans celle de Bolivia.

H. comboides var. *elata*. Nob.

Celle-ci est intermédiaire pour la grosseur entre les deux précédentes, elle a ordinairement 9 millim. de largeur et une hauteur presque égale à sa largeur, et 8 tours à la spire.

Enfin, *H. comboides* var. *edentula*. Nob. en tout semblable à la seconde variété, sauf les dents qui manquent entièrement. Les limites des trois premières variétés ne sont pas très-bien circonscrites et l'on trouve des passages de l'une à l'autre, ce qui ne permet pas de les séparer comme espèces, quoique l'on en établisse tous les jours à bien meilleur marché.

Je présume que l'*Helix dejecta* Petit, doit rentrer dans cette espèce et peut-être aussi l'*H. distorta* Jonas; la figure de cette dernière, publiée par M. Philippi, t. 3 fig. 3, convien-

drait assez à ma coquille, mais elle est trop grossièrement exécutée pour l'affirmer et d'ailleurs elle est de Guinée, localité assez différente pour rendre très-douteux un rapprochement.

Helix (Bulimus) *longiseta*. Nob. t. 5, fig. 18 à 20.

Testa ventrioso-conica, perforata, pellucida, tenui, sordide-lutescens; anfractibus quatuor rotundatis, ultimus zonâ pallidiora parum conspicua notatus, setis rariusculis longis onustus; apertura subrotunda, labro tenui.

Hab. dans la province de Bahia où elle paraît être fort rare.

Cette espèce a 7 millimètres de haut et autant de large. La spire est conique, obtuse, les tours arrondis, les sinus bien prononcés; le dernier tour renflé et plus haut que les trois autres réunis; on remarque sur son milieu une bande blanche ou plutôt d'une couleur plus claire que le fond de la coquille qui est d'un jaunâtre pâle et peu décidé; elle est en outre ordinairement sâlie par des particules de terre, et quand on veut la nettoyer, les poils ou soies qui constituent le caractère le plus apparent se détachent facilement sous la brosse; ces soies sont longues de près d'un millimètre, un peu flexueuses et contournées dans différents sens. L'ombilic est peu ouvert, mais profond. L'ouverture presque circulaire, le péristôme tranchant; le bord droit s'applique sur le milieu du tour précédent au point où commence la zone blanchâtre qui le partage et qui, comme je l'ai déjà dit, est peu apparente.

Helix (Bulimus) *Boissieri*. Nob. t. 5, f. 24 et 25.

Testa imperforata, ventricoso-conica, tenui, pellucida, nitens, flavida, subtilissime striata; spira obtusa ultimo anfractu maximo, zonâ subtili in medio cincto; apertura patula labro acuto.

Hab. les environs de Bahia.

Cette coquille à 12 à 13 millimètres de haut et 10 de large. Elle est mince, fragile, imperforée, formée de quatre tours de spire dont le dernier est trois fois plus grand que les trois autres réunis, la spire conique, obtuse. L'épiderme est glabre, luisant, finement strié en long, d'une couleur jaune pâle ambrée: une bande étroite et plus claire partage le dernier tour par le milieu; point de fente ombilicate, l'ouverture grande, haute de 10 millimètres, large de 6, à bords tranchants, point réfléchis.

Helix (Bulimus) *pubescens*. Nob. t. 5, fig. 21 à 23.

Testa ovato-oblonga obtusa, cornea, longitudinaliter subtilissime striata, striis obliquis, lineolis pilosis transversis creberrimis decussatis; anfractibus sex; apertura ovata peristomate crasso, albo, reflexo, cincta, columella uniplicata.

Hab. les environs de Bahia.

Ce Bulime a 16 à 17 millimètres de long et 7 à 8 de large; le test est ferme et dur quoique transparent comme de la corne dont il a la couleur jaunâtre sâle tirant un peu sur le brun. La forme est oblongue, la spire obtuse formée de six tours un peu arrondis à sutures bien prononcées dont le dernier est un peu moins long que les cinq autres réunis. L'épiderme est très-finement et obliquement strié dans le sens de la longueur

de la coquille, et couvert de petits poils redressés rangés par lignes serrées dans le sens transversal. Ces poils retiennent toujours une couche d'humus autour de la coquille, et il n'est pas facile de les conserver en cherchant à la nettoyer, car ils s'en détachent facilement et laissent sur le test l'impression de leur base sous la forme de petits points saillants très-nombreux. La fente ombilicale est bien marquée, mais peu profonde. L'ouverture à 6 millimètres de long sur 4 de large; le péristome est assez large et réfléchi, d'un beau blanc très-luisant; la columelle offre intérieurement un pli épais qui s'enfonce dans la coquille. Je l'ai reçue avec l'animal vivant qui est d'une couleur grise terreuse et ne m'a rien offert de remarquable.

CYCLOSTOMA.

Cyclostoma disjunctum. Nob. t. 5, f. 26 à 29.

Testa orbiculato-depressa, crassiuscula, sordide alba; anfractibus quatuor rotundis, costis elevatis, regularibus, numerosis transversim cinctis, ultimus a procedentis disjunctus; sutura profunda, apertura circularis labro tenui.

Hab. la province de Bahia.

J'avais reçu deux ou trois indivus de cette espèce morts et frustes et je ne doutais pas que ce ne fût une Valvée; mais depuis lors M. Blanchet m'en a envoyés de plus frais en m'assurant qu'elle était terrestre, et qu'il l'avait rencontrée sur des rochers mousseux et sous les feuilles des lianes; d'après cela je la range dans les *Cyclotomes* quoique je n'en aie pas vu l'ani-

mal; M. Blanchet m'écrit que les tentacules sont coniques et que les yeux sont placés à leur base, mais il ne dit pas si c'est à la base interne ou externe. Cette coquille a 5 ou 6 millimètres dans son plus grand diamètre, composée de quatre tours dont le dernier est aussi large que les trois autres réunis, et offre la particularité remarquable de se séparer du précédent vers son extrémité en s'inclinant en embas, ensorte que dans quelques-uns des individus les plus adultes, son bord interne, au lieu de s'appliquer sur le tour précédent, s'en trouve distant d'un ou deux millimètres, comme dans la *Valvata pupoidea*. Elle est d'un blanc sâle orné de côtes transverses, saillantes, filiformes, qui, régulièrement espacées et au nombre de trente environ sur le dernier tour, forment comme autant de cercles dans le genre presque de ceux des *Scalaria* et qui, se détachant facilement après la mort de l'animal, laissent sur le test leur impression en creux. Les sutures sont profondes; l'ombilic très-ouvert; la bouche parfaitement ronde; le péristome sans bourrelet; l'opercule un peu concave, à stries concentriques et à fleur de l'ouverture, c'est-à-dire point enfoncée dans la coquille.

ANCYLUS.

Ancylus barilensis. Nob. t. 5, f. 30 à 32.

Testa ovata, depressa, tenui, striis radiantibus antice magis apparentibus, apice sublaterali dextro acuto; apertura lata, ovata, albida.

Hab. le petit lac Baril près de Bahia.

Cette espèce à beaucoup de rapports avec l'*A. concentricus*

d'Orb.; mais elle est plus petite, le sommet est moins excentrique, saillant et pointu, mais non recourbé. Elle n'a que 5 millimètres de long sur 3 de large. Elle est blanchâtre et transparente, mais toujours encroûtée d'une petite couche byssoïde et paraît noirâtre quand l'animal est dedans; les stries sont alors très-difficile à apercevoir. Elle paraît fort rare, car M. Blanchet n'en a trouvé que trois ou quatre individus, et je n'ai pas pu en découvrir d'autres parmi plusieurs centaines de l'*A. Moricandi* d'Orb. provenant de la même localité et que j'ai examinés avec soin.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

Fig. 1. Helix polygyrata vue par-dessous avec une partie du premier tour enlevée.
2. La même vue de côté avec une partie du test enlevée.
3. Le même petit individu adulte et frais.
4. Succinea rufovirens. Nob. grandeur naturelle.
5. Succinea brasiliensis. Nob. grandeur naturelle.
6, 7, 8. Helix pleurophora. Nob. grossie.
9. La même de grandeur naturelle.
10, 11, 12. Helix Tomigeroïdes. Nob. grandeur naturelle.
13, 14. Helix Tomigera. Nob. grossie.
15, 16. La même de grandeur naturelle.
17 *a*. Helix Semen-lini. Nob. grandeur naturelle.
17 *b*, *c*. La même grossie.
18. Bulimus longiseta. Nob. grandeur naturelle.
19, 20. Le même grossi.
21, 22. Bulimus pubescens. Nob. grandeur naturelle.
23. Le même avec l'animal.
24, 25. Bulimus Boissieri. Nob. grandeur naturelle.
26. Cyclostoma disjunctum. Nob. grandeur naturelle.
27, 28, 29. Le même grossi.
30. Ancylus barillensis. Nob. grandeur naturelle.
31, 32. Le même grossi.

OBSERVATION

DE

L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL

du 8 Juillet 1842,

FAITE A L'OBSERVATOIRE DE MARSEILLE

M. Benjamin VALZ, Directeur.

Mémoire présenté par l'Auteur à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 2 Juin 184

Les éclipses totales de soleil sont des phénomènes célestes tellement rares pour un lieu particulier de la terre, que dans le cours d'une longue vie on a peu d'espoir d'en voir une seule; et lorsqu'elle vient à avoir lieu, il n'y a qu'une bien faible partie des habitants de la terre qui puisse jouir d'un spectacle aussi imposant. On en conçoit aisément la raison, lorsqu'on considère que l'ombre pure de la Lune, projetée

sur la terre, ne peut y occuper qu'une faible étendue de quelques lieues. Il arrive même qu'elle n'y parvient pas toujours, et cela a lieu ainsi dans les éclipses annulaires, où le sommet du cône d'ombre n'atteignant pas la terre, permet de voir le soleil déborder tout autour de la Lune. Ce cas est arrivé à Paris en 1764, et y aura encore lieu en 1847, sans se présenter de même pour le midi de la France. La progression de l'ombre sur la surface de la terre, dans les éclipses totales, ne forme donc sur un de ses hémisphères qu'une bande étroite, dans laquelle se trouvent seuls compris les lieux qui peuvent apercevoir ces éclipses. La dernière éclipse totale de soleil qui ait été visible dans le midi de la France remonte à 136 ans, en 1706. Antérieurement, on n'en trouve que deux autres, en 1386 et 1415, mentionnées dans le *Talamus*, ancien registre de la ville de Montpellier, et une troisième, en 1239, rapportée sur une inscription de la chapelle de la Chèvre, près du village de Mirabeau, trouvée d'abord par Gassendi, et reconnue encore par M. de Zach. L'éclipse totale de 1706 fut observée à Marseille par Chazelles et par le P. Laval, premier directeur de l'observatoire, qui venait d'être établi depuis quatre ans. La durée de l'obscurité fut de 3 minutes, mais à Arles elle fut de 5 minutes, la plus grande qu'on ait encore observée. Dans l'éclipse de 1842, les lieux qui la virent totale furent compris dans une bande de 32 à 37 lieues marines de largeur, traversant le Portugal, l'Espagne, la France, le Piémont, la Lombardie, l'Autriche, la Hongrie, la Russie d'Europe et d'Asie, la Chine, et se terminant au nord de l'Océan pacifique: l'ombre de la Lune ayant ainsi parcouru plus du

tiers de la circonférence de la terre en trois heures, avec la prodigieuse vitesse de 13 lieues par minute. La plus grande durée de l'obscurité a été de deux minutes, au lever du soleil, au commencement de l'éclipse, et de quatre minutes et demie vers son milieu et vers celui de la bande obscure.

Le 8 Juillet, dès l'aurore, le ciel était parfaitement serein à Marseille, et le soleil se leva avec sa splendeur ordinaire à travers les légères vapeurs de l'horizon. La proximité de l'horizon, et les fortes ondulations des bords du soleil qui en résultaient, ne permettaient pas d'employer de forts grossissements, et je me contentai de celui de 80 fois de la lunette parallatique de Dollond; il est à craindre que cela ne m'ait fait reconnaître le commencement de l'éclipse quelques secondes trop tard. La même cause, quoique plus faible, a pu aussi anticiper la fin: mais la phase totale permettant bien plus d'exactitude doit être sûre à la seconde près; aussi l'ai-je seule employée au calcul de l'erreur des tables, erreur qui s'est élevée à — 23 en longitude, et qui a été nulle en latitude, pour les tables de Burckhardt.

Le commencement de l'éclipse a eu lieu à Marseille à	5	3	50″	de temps moyen.
celui de la phase totale. . . . . à	5	57	30	
La fin de l'éclipse totale a eu lieu . . . . . à	5	59	29	
et la fin de l'éclipse . . . . . à	6	57	49	

Lors de l'éclipse annulaire qui eut lieu en Ecosse en 1836, on avait remarqué des traits noirs parallèles, qui unissaient les bords du soleil et de la Lune au moment antérieur à leur réunion ou postérieur à leur séparation. Ce phénomène, attribué à la dif-

fraction, avait aussi été reconnu dans un passage de Vénus sur le disque du soleil. On avait prétendu que cette apparence était due aux verres rouges employés pour tempérer l'éclat du soleil, et qu'avec d'autres teintes de verre elle n'a plus lieu. Il était donc convenable de s'assurer s'il en était réellement ainsi, en employant des verres rouges; mais pour mieux reconnaître les divers phénomènes que présente la phase totale, tels que la couronne lumineuse et les rayons formant ce qu'on a appelé la *gloire des saints*, il était convenable d'avoir un champ de vision plus étendu que celui d'une lunette ordinaire. J'adaptai pour cela à ma lunette un chercheur fort clair, ayant 4° de champ, divisé dans une partie seulement par des fils parallèles, pour des mesures rapides, et dont le grossissement n'allait qu'à douze fois. Je pus ainsi passer instantanément, lors de la disparition du soleil, de la lunette au chercheur. Je fus alors frappé du spectacle magique que présentait le disque noir et tranché de la Lune, suspendu au milieu d'un foyer resplendissant de lumière, qui formait à l'entour une couronne argentée, d'une douce et agréable clarté, paraissant à proximité du spectateur. La partie la plus lumineuse n'avait que quelques minutes de largeur, et s'affaiblissait ensuite insensiblement, en formant à droite et à gauche, dans le sens des parallèles, deux expansions plus étendues, presque égales au diamètre de la Lune. Du côté du nord, un arc tangent extérieurement au disque de la Lune, mais d'un rayon plus grand, et à convexités opposées, séparait la partie la plus lumineuse de la couronne, et joignait les expansions latérales. Un mince filet rouge bordait la Lune à la disparition du soleil; la cou-

ronne a persisté encore quelques secondes après la fin de la phase totale. Le ciel faiblement éclairé, à peu près comme par la pleine Lune, ne laissait apercevoir que Castor, Capella et Aldebaran; mais plus de la moitié de l'horizon à l'opposé du soleil était éclairée, et l'on distinguait un cercle crépusculaire élevé de 15° au plus. Cette sorte de crépuscule, à l'opposé du soleil, que procurent les éclipses totales, paraîtrait plus favorable que celui de chaque jour, pour en déduire exactement la hauteur de l'atmosphère: parce qu'il dépend moins de la réflexion de la lumière, qui a lieu presque à 90°, ou au plus à 75°, la distance du soleil à ce crépuscule ayant été de 150°.

Les verres rouges n'ont laissé apercevoir aucune apparence de traits noirs, ou de grains de chapelet; l'existence d'une irradiation n'a pas été non plus confirmée par l'observation de la durée de la phase totale, et par les limites géographiques de la bande obscure, qui ont été conformes au calcul ordinaire. Après avoir promené mon attention sur les diverses parties du magnifique tableau que j'avais sous les yeux, je dus la ramener vers le bord de la Lune, où la réapparition du soleil devait avoir lieu, et tout auprès duquel le phénomène le plus extraordinaire pour moi s'offrit à mes regards étonnés. Quarante secondes avant la fin de l'obscurité, je vis surgir sur le disque obscur de la Lune, à 20 secondes au plus de son bord, deux points voisins très-brillants, plus brillants même que des étoiles de première grandeur, d'une lumière éclatante comme celle du soleil. De chacun de ces points, émanait un rayon pareil à ceux de cet astre introduits dans une chambre

obscure, mais un peu plus divergent, et ayant une position conforme à ce qu'on appelle la *gloire des saints* dans les éclipses totales. Dès le premier aspect, j'eus une conviction intime, d'après les apparences, que c'était bien des rayons solaires que je voyais s'échapper de quelques ouvertures. Quinze secondes plus tard, un troisième point brillant parut, plus écarté vers le nord, donnant issue aussi à un rayon de la même longueur que les autres, savoir d'un peu moins que le diamètre de la Lune. Plusieurs personnes qui étaient venues à l'observatoire, et pour lesquelles j'avais disposé des lunettes, avec des écrans sur lesquels venaient se projeter les phases de l'éclipse, ont pu apercevoir les phénomènes précédents à la simple vue, et remarquer la clarté crépusculaire de l'horizon à l'opposé du soleil. Le professeur de physique du collége, à l'aide d'une lunette prismatique de Rochon, grossissant 24 fois, put même distinguer le faible intervalle qui séparait les points brillants du bord de la Lune. Cependant divers observateurs à Toulon, à Digne, Salon, Montpellier, Perpignan n'ont vu aucun point brillant; on en a aperçu un seul à Narbonne, deux à Nîmes et trois à la simple vue, près de la limite boréale de l'ombre dans le département du Gard, près d'Anduze, où l'on a vu aussi un rayon pareil sortant d'une échancrure même du bord de la Lune, ce qui établirait assez son identité de nature et d'origine avec ceux provenant des points brillants. Il est à remarquer que ces divers points ne pouvaient être les mêmes, puisqu'ils étaient différemment situés, et on doit ainsi en admettre 5 à 6 différents au moins, tous fort près des bords de la Lune. Cela indique manifeste-

ment que ce phénomène est inhérent à ces bords, et que la condition qui les assujettit doit dépendre de la constitution physique même des bords, qui nous est entièrement inconnue, puisqu'ils ne peuvent être dirigés vers nous, et que nous ne voyons jamais que la même face de la Lune. Nous tenterons, cependant, d'examiner comment on peut concevoir qu'a lieu ce phénomène extraordinaire.

Si les points brillants pouvaient indifféremment se présenter sur toute la surface lunaire, les probabilités indiquent que sur cinq à six points différents, il n'y en aurait pas un d'aussi rapproché des bords; et puisque on n'en a point encore vu plus loin de ces bords, on doit en conclure qu'une cause quelconque, que nous chercherons à apprécier, les y assujettit. De plus, tous les points brillants n'ont pu être aperçus que lorsque les bords du soleil et de la Lune ont été fort rapprochés, de 20 à 25 secondes environ. Comment se ferait-il qu'ils ne deviennent ainsi visibles que dans la proximité des bords du soleil, si la cause n'en résidait dans le soleil même. Et comme ils sont aussi inhérents aux bords de la Lune, il s'en suit qu'on n'en doit rechercher l'explication que dans le concours de ces deux circonstances. Un pareil phénomène n'avait encore été remarqué qu'une fois, par un amiral espagnol, Don Antonio de Ulloa, dans l'éclipse totale de 1778, mais sans qu'il eut aperçu le rayon émergent, dont l'observation devient importante pour l'explication du phénomène. Il dut ne pas le distinguer des autres rayons qui formaient la gloire des saints, tandis qu'une telle apparition isolée dut attirer toute notre attention. Don Ulloa observa cette éclipse en mer, à cent lieues à l'ouest

du cap Saint-Vincent. Le point lumineux fut vu dans une lunette une minute un quart avant la réapparition du soleil, comme une étoile de cinquième grandeur d'abord, ensuite de quatrième, de troisième et enfin de deuxième grandeur, mais non à la simple vue; sa distance au bord de la Lune fut estimée de 25 secondes. Lalande, d'après le temps écoulé, l'estimait à bien davantage, mais on ne saurait guère y compter, puisque Ulloa prévient que sa pendule à secondes était démontée, qu'une montre était réglée à midi et aux levers et couchers du soleil, ce qui ne saurait être assez rigoureux. Aussi ajoute-t-il qu'il n'a pas marqué les secondes, parce qu'il n'était pas aisé de les distinguer avec le *sable à minute*. Il trouve qu'il ne peut y avoir de doute que ce point lumineux n'appartint au soleil, et il l'explique par un trou ou puits *difforme*, dit-il, qui traverse la Lune. Il craint que ce vide n'oblige à changer la masse de la Lune, et que beaucoup de siècles ne s'écoulent avant que le même phénomène ne reparaisse (dans le fait il s'est écoulé 64 ans). Enfin, il trouve juste et naturel que la postérité en conserve le souvenir, sous le nom de la *caverne lumineuse lunaire* du vaisseau amiral l'*Espagne*. Mais les astronomes se sont refusés à admettre l'existence d'un puits de deux cents lieues de profondeur. Quoique Lalande, par erreur de calcul, ne trouvât que 109 lieues, il préférerait supposer un volcan; mais on voit, d'après les observations précédentes, que cette explication ne saurait plus convenir. D'ailleurs, on n'a pu reconnaître encore aucune apparence certaine de volcan en activité sur la surface de la Lune, quoiqu'elle se trouve toute criblée de cratères en état de repos, sans doute depuis

un grand nombre de siècles, ou plutôt offrant tous les caractères de cratères de soulèvement, ainsi que l'a reconnu M. Elie de Beaumont, fort à même d'en décider péremptoirement. Tout est sous l'empire de la plus grande fixité dans la Lune, où l'on ne peut reconnaître d'autres changements dus aux saisons, jours et année, qui sont confondus dans cet astre, que ceux résultant de la marche toujours la même des ombres des montagnes.

M. Rüppell, voyageur-astronome renommé, a encore fait connaître que ces points brillants étaient même toujours visibles sur les bords de la Lune dans les grandes éclipses de soleil, ainsi qu'il s'en aperçut dans celle de 1820, à Gènes, auprès de la pointe d'une des cornes. Il compare cette apparence au trou d'une aiguille, ce qui rend parfaitement l'idée que suggère immédiatement l'apparition inopinée du phénomène. « Il fit, dit M. de Zach (*Corr. Astr. française*, vol. IV, p. 185), une observation très-remarquable; ayant porté son attention à la pointe des cornes, il s'aperçut que la supérieure paraissait émoussée. En l'examinant plus attentivement, il vit très-distinctement, à une très-petite distance de la pointe de la corne, un petit trou lumineux, comme serait un œil ou un trou d'aiguille. La pointe obtuse s'était apparemment formée par l'interposition d'une haute montagne de la Lune; le trou brillant était la lumière transparente (transmise) du soleil, que le vallon de cette montagne avait laissé passer. Ce phénomène n'a duré qu'un instant. C'était un hasard bien heureux, qui avait dirigé les regards de cet observateur (*qui a appris à voir*), vers ce temps et sur ce point. »

Quand je proposai une explication pareille du phénomène, aussitôt après l'éclipse de 1842, j'étais loin de m'attendre à me rencontrer aussi heureusement avec M. de Zach, et cela m'encourage à exposer avec quelques détails cette explication, en cherchant à l'appuyer sur les connaissances que l'on a pu obtenir de la constitution physique de la Lune, qu'il convient d'indiquer sommairement.

Les astronomes ont pu déterminer d'une manière rigoureuse l'intensité de la gravité à la surface des planètes, d'après les masses et les grandeurs, préalablement obtenues avec une exactitude suffisante. On a donc pu savoir ainsi, qu'à la surface de la Lune la pesanteur est six fois moindre que sur la terre. Le poids d'un homme n'y correspondrait qu'à 20 ou 25 livres terrestres, et sa force musculaire pourrait soulever des masses six fois plus grandes que sur la terre. Les sauts deviendraient gigantesques, et deux hommes se rencontrant dans un sentier étroit n'éprouveraient aucune difficulté, et passeraient avec facilité l'un au-dessus de l'autre. Des animaux d'une taille énorme pourraient se mouvoir aisément, sans être supportés, comme sur la terre, par l'eau, qui du reste n'existe pas, ou serait entièrement congelée dans la Lune, comme on le verra plus bas. Sur le soleil, ce serait l'opposé; la pesanteur y étant vingt-huit fois plus grande que sur la terre, un homme y pèserait trente-six à quarante quintaux terrestres, et ne pourrait se tenir de bout, les os des jambes n'y résisteraient pas et seraient brisés ; même couché il ne pourrait se remuer, et ses chairs seraient écrasées au contact avec le sol. De même qu'il n'y a point d'eau sur la Lune, il n'y a pas d'air

sensible, ni de nuages non plus; ce qui ne permettrait ni aux animaux, ni aux végétaux de la terre de pouvoir y exister. D'ailleurs, le manque d'atmosphère sensible doit y occasionner un froid excessif, dépassant même celui de l'hiver de nos régions polaires, qui est de plus de 50° au-dessous de la congélation, et qui y enchaîne tout développement de la vie. Tout doit donc être congelé à la surface de la Lune, où d'ailleurs des nuits de quinze jours produiraient seules cet effet, car même sur la terre et au milieu de l'été, il suffirait de 8 à 10 jours de nuit, pour que tout y fut couvert de glace.

Le poids de l'atmosphère équivaut à celui d'une colonne d'eau de 32 pieds, ou à 210 quintaux sur un mètre carré de surface. On voit donc combien la force expansive des gaz et des vapeurs doit éprouver moins de résistance à se développer, par le moindre poids de la matière et le manque d'atmosphère, sur la Lune, que sur la terre; aussi les effets qu'elle y a produits ne peuvent se comparer en rien à ce qui a eu lieu d'analogue sur notre planète. Non-seulement la surface de la Lune est presqu'entièrement couverte de cratères, en nombre si prodigieux qu'ils empiètent même les uns sur les autres, indiquant ainsi diverses périodes successives d'activité et d'affaiblissement : mais ces cratères y acquièrent des dimensions si énormes, que les plus imposants sur la terre ne seraient, en comparaison, que de modestes soupiraux, de simples tuyaux de cheminée. Celui qui porte orgueilleusement le nom de Tycho-Brahé, n'a pas moins de vingt lieues de largeur; sa bouche est donc plus de mille fois en étendue celle de nos plus grands cratères, car le plus étendu, celui d'Owhihée n'a

que trois mille mètres d'ouverture, l'Etna quinze cents et le Vésuve six cents mètres. Si j'insiste sur de pareils détails, c'est afin d'affaiblir à l'avance les objections qu'on pourrait opposer à l'explication proposée. La Lune nous présente toujours la même face, et nous ne pouvons avoir aucune notion de celle qui lui est opposée. Pour expliquer cette circonstance extraordinaire, qui paraît du reste commune à tous les autres satellites, Lagrange a proposé un moyen qui a été admis généralement, par la simplicité et la facilité d'explication qu'il présente. Il pense que la Lune, dans son état primordial de fluidité, a dû s'alonger sensiblement vers la terre, par l'effet de son attraction, de façon à être ramenée continuellement par le même côté vers la terre, de même qu'un pendule qu'on écarte de la verticale y revient toujours. Or, cette forme alongée rend les résistances aux ruptures superficielles les moins grandes dans sa direction. C'est ainsi que dans un cylindre creux, les résistances dans le sens de la longueur ne sont que moitié de celles dans le sens perpendiculaire. Lors donc des soulèvements qui ont donné lieu à la formation des montagnes de la Lune, comme à celles de la terre, les vallées de soulèvement les plus considérables ont dû s'établir précisément dans la direction de la terre, sens de l'alongement de la Lune, et selon lequel la résistance à la rupture de l'écorce lunaire se trouvait la plus faible. Or c'est à ces vallées prodigieuses, comme le sont aussi les cratères lunaires, qu'on peut avoir recours pour expliquer l'apparence des points brillants aperçus sur les bords de la Lune. Car il suffira pour cela d'admettre que l'ouverture des vallées en est masquée par les inégalités, les angles corres-

pondants des ruptures, tandis que le fond est resté naturellement en ligne droite, et peut être parcouru sans obstacle par les rayons solaires, dans leur trajet à travers la partie de l'atmosphère terrestre plongée dans l'ombre. Le rayon provenant d'une échancrure vu à Anduze viendrait corroborer cette explication, ainsi qu'une observation de *Weidler* rapportée dans les *Transactions philosophiques* de 1734. Dans l'éclipse de soleil du 13 Mai 1733, Weidler vit une vallée entre deux montagnes du bord de la Lune, qui pouvait avoir une profondeur de deux lieues. Il est vrai qu'à en juger seulement d'après ce qui a lieu sur la terre, on ne saurait concevoir d'aussi énormes vallées: mais de pareils arguments s'appliqueraient avec non moins de raison aux immenses cratères lunaires, dont on ne peut, cependant, contester l'existence, comme étant des plus évidente. La grande longueur rectiligne qu'il faut aussi accorder à ces vallées viendrait encore augmenter l'objection, si l'on ne reconnaissait aisément sur la partie de la surface de la Lune que nous pouvons apercevoir, de pareilles lignes droites, bien plus longues encore, puisqu'elles traversent la majeure partie du disque lunaire. Leur disposition rayonnante autour des principaux cratères, surtout de celui de Tycho-Brahé, doit faire penser que ce sont bien des crevasses de soulèvement qui s'étendent aussi loin. On ne peut y reconnaître, à la vérité, de dépression sensible, mais leur différence d'éclat avec les parties latérales, sur lesquelles elles tranchent fortement par leur vive blancheur, doit faire penser qu'elles sont d'une nature fort différente; et que ce sont des remplissages survenus postérieurement à leur formation primordiale, par des

déjections en fusion, boueuses, ou même par alluvion. Car quoiqu'on ne puisse reconnaître l'existence actuelle de mers dans la Lune, on y distingue de vastes régions sensiblement planes, qui paraissent évidemment d'anciens bassins, en partie cratériformes, de mers qui ont dû exister à une époque fort antérieure à celle qui a laissé la surface de la Lune dans l'état où elle se trouve. Il reste à calculer, d'après les observations mentionnées ci-dessus, la longueur et la profondeur des vallées qu'on admettrait comme pouvant donner ainsi passage aux rayons solaires. Le peu de durée des éclipses totales, et la préoccupation qui résulte des phénomènes si remarquables qu'elles offrent à l'attention de l'observateur, ne lui permettent pas de recourir à des mesures rigoureuses, et l'obligent à se contenter d'estimations approchées, qui ne sauraient offrir l'exactitude désirable. Cependant nous ne croyons pas, malgré les illusions auxquelles on est exposé, qu'on puisse se tromper de la moitié sur les évaluations qu'on a obtenues. La distance des points brillants au bord de la Lune a été estimée à 20 secondes. C'est un cinquantième du rayon de la Lune, répondant à une profondeur de huit lieues, réduite à quatre, si l'on a pu se tromper de moitié ou de dix secondes. Quant à la longueur du trajet, ce sera la corde de la flèche d'un cinquantième, ou deux cinquièmes du rayon lunaire, ce qui fait 156 lieues, et 110 en admettant l'erreur de moitié sur une estimation faite rapidement.

L'explication de la couronne lumineuse, qui se présenterait naturellement à l'esprit d'un astronome, serait celle qui en attribuerait la cause à l'atmosphère solaire, dont l'existence

paraît résulter des observations de la lumière zodiacale; mais d'autres causes n'y interviendraient-elles pas encore? Ainsi la diffraction, qui introduit de faibles bandes lumineuses dans l'ombre des corps, ne pourrait-elle occasionner un phénomène semblable? Il convenait donc de vérifier si, en effet, en pareille circonstance, les apparences directement observées ne répondraient pas à celles de la couronne lumineuse des éclipses totales de soleil. Pour nous en assurer positivement, nous interposâmes divers corps sphériques au devant du soleil, de manière à couvrir à peine son disque, et nous reconnûmes, en effet, autour de ces corps une légère couronne lumineuse. Le grand éclat de l'éclairement atmosphérique la rendait un peu difficile à bien distinguer à l'œil nu; mais en l'affaiblissant, par l'interposition au devant de l'organe d'une carte percée par une légère piqûre d'aiguille, lorsque le soleil se trouvait peu élevé au-dessus de l'horizon, nous fûmes frappés de la ressemblance de la couronne lumineuse, qui parut alors fort bien, avec celle observée dans les éclipses totales. Elle était très-régulière autour du corps interposé, et ne pourrait suffire, d'après cela, à expliquer les irrégularités et expansions remarquées dans celle des éclipses totales, expansions dont l'atmosphère solaire pourrait plutôt rendre compte, du moins en partie, par sa forme apparente en fuseau. Les deux causes pourraient donc agir concurremment, pour produire les couronnes lumineuses des éclipses totales de soleil.

Les appendices roses, en forme de montagnes et de langues de feu, qui ont été aperçus dans quelques lieux sur le soleil, un peu avant la fin de l'éclipse totale, ne se sont pas mani-

festés à Marseille, non plus que dans beaucoup d'autres lieux. Cependant, ils sont trop frappants pour avoir échappé à l'attention d'un aussi grand nombre d'observateurs. On peut conclure de là, que ce ne sont que des apparences accidentelles pour quelques localités. Ce sont peut-être de simples condensations vaporeuses, produites par le refroidissement rapide de l'atmosphère dans l'ombre projetée par la Lune, et qui, débordant légèrement son disque, sont colorées comme celles qui bordent l'horizon le soir et le matin.

Il est bien à regretter que la grande rareté des éclipses totales de soleil ne permette pas d'observer plus fréquemment un phénomène aussi extraordinaire que celui des points brillants des bords de la Lune. On ne saurait assez recommander aux astronomes, qui auront à l'avenir l'avantage d'être favorisés d'un spectacle aussi imposant, de ne pas négliger de porter toute leur attention sur ces singuliers points brillants, afin de constater de plus en plus les circonstances diverses qui les accompagnent, telles que leur éclat, leur durée, leurs variations, leur distance aux bords, et surtout les rayons qui en émergent; pour doter la science de nouvelles lumières, et pour confirmer ou modifier les explications proposées jusqu'à présent sur ces rares et étranges phénomènes.

MÉMOIRE

pour servir à

L'HISTOIRE DE QUELQUES CASSIDES

PAR

PIERRE HUBER.

Les Cassides, insectes déjà bien connus par les observations de Réaumur, de Geer et de Geoffroy, ainsi que par les descriptions d'autres naturalistes, m'ont cependant offert quelques particularités que je n'ai point trouvées dans ces auteurs.

Ce sont des insectes paisibles, dont le corps et la tête sont entièrement cachés par les rebords qu'offrent leur corcelet et leurs élitres aplaties.

Pour rappeler en deux mots la conformation de leurs larves, je dirai qu'elles sont exapodes comme celles de presque tous les coléoptères, et que leur corps est bordé de toutes parts d'épines très-longues et ramifiées.

Leur dernier anneau, un peu relevé, porte cet organe remarquable, cette double queue écailleuse et recourbée, qui rappelle, par sa position, l'élégante attitude de celle de l'écureuil. Une de ces cassides, décrite sous le nom de *maculata* par Kirby, dans le troisième volume de la Société Linnéenne de Londres, offre à l'état de larve une particularité qui la rend très-remarquable, et dont une personne peu versée dans l'histoire des insectes ne devinerait certainement pas la cause : mais elle n'a pas échappé au savant naturaliste anglais que je viens de citer.

De nombreuses lanières, partant de la base de la fourche comme d'un centre commun, s'étalent de tous côtés en forme d'ombelles, ombragent le corps délicat de l'insecte, et présentent l'aspect d'un panache léger qu'il ferait mouvoir à son gré dans tous les sens.

Mais le dirai-je ; ce qui fait le principal ornement de cette larve, tient à une circonstance qui n'est rien moins qu'élégante. Elle est commune à la plupart des larves de ce genre.

Ces filaments, dont on devine bien la nature, sont formés d'une matière noire, rejetée par l'animal, et déposée sur la base de cette fourche singulière qui se recourbe sur son dos.

Chez les autres espèces de cassides, cette matière formée des excréments de l'animal, ne se présente que comme une masse lourde, qui a été comparée par Réaumur à une espèce de bouclier, destiné à préserver l'insecte de la vue de ses ennemis ou des ardeurs du soleil.

Celle dont je décris particulièrement l'histoire vit sur l'*Inula Dysenterica* L.

Sa larve ronge les feuilles épaisses et veloutées de cette plante; elle voyage peu, se métamorphose en nymphe et peu après en insecte parfait.

Pour former le panache dont j'ai parlé, la larve de cette casside prolonge de plusieurs lignes l'extrémité d'un tube, qui termine son dernier anneau dans la partie inférieure du corps, et qui correspond par sa position à l'origine de la fourche.

Cet organe, qui paraît être un prolongement du rectum, est susceptible de s'alonger comme un tuyau de lunette; il peut encore se fléchir un peu en arrière et se mouvoir en différents sens.

La matière qu'il rejette en sort sous la forme de filaments, qui dépassent de quelques lignes l'orifice de l'anus. Les mouvements que l'insecte donne à ce tube dirigent cette excrétion sur la base et sur les côtés de la queue fourchue qui en est voisine.

Elle y adhère au même instant; et l'insecte retirant en lui-même le tube ou le sphincter dont elle est sortie, abandonne le filament cylindrique et noirâtre qu'elle forme au nouveau point d'appui qu'il a trouvé sur son passage : la fourche vient un peu au devant de la matière dont elle doit se charger, car elle peut se mouvoir indépendamment de la partie du corps qui porte le tube rétractile, situé un peu en arrière et tourné dans une direction différente.

Voilà tout le secret de cette singulière apparence, offerte par la casside de l'*Inula*.

Une mouche vient-elle toucher notre larve? à l'instant

celle-ci dirige son panicule du côté où la mouche s'est posée, et fait décamper l'insecte parasite.

Si l'on touche cette larve en une partie quelconque de son corps, elle fait avancer aussitôt l'instrument dont elle est pourvue pour écarter l'ennemi.

Je ne saurais, cependant, admettre sérieusement que le panache soit destiné à ce but, puisque si d'une part il peut contribuer par sa longueur et sa mobilité à éloigner les mouches, en revanche, il semblerait par sa nature même plus propre encore à les attirer. Au reste, on ne saurait douter que les doubles queues ne remplissent, indépendamment du panache, la fonction de chasser les insectes incommodes à notre larve, à peu près comme la queue des quadrupèdes éloigne ceux qui les attaquent; mais il ne serait pas impossible que l'odeur de la matière dont elles sont chargées ne fut destinée à éloigner en particulier quelqu'un des ennemis des cassides, de même que l'odeur nauséabonde répandue par les chenilles à double queue du Bombyx du saule (*B. Salicis* L.), lorsqu'elles font sortir pour leur défense les appendices couleur de rose des deux branches mobiles par lesquelles leur corps est terminé. Mais il entre toujours dans le plan de la nature de laisser à l'agresseur quelque chance de succès, tout comme elle a soin de fournir à la victime quelques moyens de résistance; ainsi il serait possible que les matières dont le panache est composé, fussent de nature à attirer l'ennemi des cassides, tout en offrant, par sa mobilité, un moyen de l'éloigner le plus souvent sans lui nuire sérieusement.

Enfin, il se pourrait encore, comme on l'a conjecturé, que

l'ombelle des cassides servît jusqu'à un certain point à les préserver des ardeurs du soleil.

Ces mêmes larves présentent une autre singularité, qui n'a point encore été observée jusqu'à ce jour par les naturalistes qui ont écrit leur histoire. Les larves de tous les autres insectes, sans exception, se débarrassent des différentes dépouilles qu'elles quittent dans leurs mues diverses. Mais il n'en est pas de même des larves des cassides; ces ombelles, dont elles se recouvrent, sont la cause de ce qu'on n'a pas aperçu cette particularité plus tôt; et je dois convenir que je dus cette observation, à la découverte d'une espèce de casside qui ne se recouvre point de ses excréments comme les autres.

Il me fut donc bien facile, à l'aide d'une loupe, d'étudier la nature de certains corps qui adhéraient à la fourche dans toute son étendue, et je les reconnus pour les dépouilles de l'insecte, accumulées sur cette double queue.

J'y retrouvai les enveloppes des têtes et des pattes, ainsi que celles des aigrettes dont la peau avait été recouverte. Toute la peau extérieure était réunie et rabougrie en un petit paquet informe, mais il n'y avait pas seulement une dépouille. Ces larves muent quatre fois, et chaque fois elles accumulent une nouvelle dépouille sur celles dont leur fourche est déjà chargée. La dépouille fixée à la dernière extrémité de la fourche était la plus petite, parce qu'elle appartenait à la première époque de la vie de cette larve. Une seconde peau, avec une tête et des pattes plus faciles à distinguer, suivait cette première dépouille; enfin, on en voyait encore deux autres enfilées à la suite des précédentes.

Si l'on ne découvrait pas, au premier abord, la même particularité sur la larve de la casside tachetée (maculata), ce n'était que parce que ces dépouilles avaient été recouvertes et cachées par les filaments qui adhèrent à ces peaux, et non à la fourche même, comme j'étais obligé de le faire entendre avant d'avoir fait connaître cette particularité.

Je n'ai pas été témoin de la manière dont l'insecte fait glisser ses dépouilles sur l'extrémité de la queue; mais on conçoit aisément que cela n'exige pas un procédé bien compliqué.

Ainsi ces larves ne se dépouillent jamais complétement. La peau, après s'être fendue, est chassée jusqu'à l'extrémité du corps, d'où elle remonte en sens contraire le long de la fourche qu'elle ne dépasse jamais : une seconde dépouille chasse la première, sans la faire disparaître, et ainsi de suite; en sorte qu'on en voit quatre de grosseur et d'âge différents, enfilées sur la queue fourchue de l'animal.

Si les larves des cassides présentent un aspect aussi extraordinaire, grâce à leur double queue recourbée, à leur panache, à leur rectum saillant et rétractile, aux épines longues et composées qui bordent leur corps et semblent quelquefois couronner leur tête enfoncée : les nymphes de ces mêmes cassides ne leur cèdent point en singularité.

Les cassides dans ce nouvel état ont un tout autre aspect que dans l'état de larve. Leur corps plus contracté est caché sous une ample carapace, bordée par des espèces de prolongements membraneux ou écailleux, en forme de triangle, et ciliée tout autour. Le corcelet ne présente plus ces pointes aiguës et ramifiées qui semblaient protéger le front de l'ani-

mal : elles sont remplacées par un large rebord semi-circulaire, sous lequel la tête est entièrement dérobée à la vue, si ce n'est qu'on l'aperçoit au travers de la visière transparente par laquelle elle est masquée.

La queue fourchue qui fait encore partie de la dépouille de la larve, reste avec cette dépouille même, que l'insecte en se métamorphosant n'a point rejetée entièrement, et qu'il s'est contenté de repousser fort en arrière vers l'extrémité de son corps.

Elle se montre donc à l'extrémité de la nymphe, chargée de toutes les dépouilles précédentes, ainsi qu'on peut le voir fig. 2 et 3, et cela ne contribue pas médiocrement au bizarre aspect qu'elle offre à cette époque.

L'insecte se détache par gradation de la peau de nymphe. Celle-ci se fend, et la casside en sort dans son état parfait, laissant cette dernière dépouille chargée de toutes les dépouilles précédentes, à la place même où elle était fixée, comme l'image ou le moule exact de la nymphe, lorsqu'elle était animée par la présence de l'animal lui-même, et comme un monument de toutes les phases par lesquelles il a passé.

Telle est l'histoire générale de ces insectes; leurs métamorphoses fourniraient les notions les plus instructives aux naturalistes occupés de l'anatomie des invertébrés, parce que leur développement présente des formes très-prononcées, des contrastes plus frappants que chez aucun autre coléoptère.

Je terminerai cette notice par la description de quelques espèces que j'ai observées.

PREMIERE ESPECE.

CASSIDA MACULATA (Casside de l'*Inula dysenterica*).

Elle sort au bout de quinze jours de l'état de nymphe, débarrassée de tous ses dards, de la fourche qu'elle portait dans l'état de larve, de toutes ses anciennes dépouilles et de son panache artificiel.

Sa couleur est verte, marbrée de noir. Le corcelet est tout uni, les élitres sont tachetées de noir; on voit quatre taches irrégulières le long de leur suture : deux autres très-grandes en ligne courbe sur la partie antérieure, et quatre autres plus petites, qui sont presque comme des points, à leur extrémité inférieure. Dans ce nouvel état, l'insecte mange beaucoup moins que pendant sa croissance, mais il se nourrit encore des mêmes feuilles.

DEUXIEME ESPECE.

CASSIDA LUTEOLA.

Cette seconde espèce de casside vit sous la forme de larve sur la saponaire officinale : elle est de moitié plus petite que la précédente. Sa larve ne se charge point de ses excréments et ne fait aucune ombelle artificielle, parce que l'extrémité du rectum est beaucoup moins saillante dans cette espèce que

dans les autres; elle est dirigée en arrière, ce qui est peut-être aussi une des causes de cette anomalie.

La tête de l'insecte parfait est noire, les élytres et le corcelet sont d'un jaune clair et les pattes rougeâtres. Dans l'état de vie, il y a sur le milieu du corps une raie, ou bande dorée; cette bande, qui règne le long de la suture sur chaque élytre, disparaît par la dessication.

TROISIEME ESPECE.

CASSIDA VIRESCENS.

C'est une autre espèce de la grosseur de la précédente, mais d'une couleur verdâtre. Elle se nourrit de l'Inula dysintirica; elle ne forme point d'ombelles. Les antennes sont brunes, ainsi que la bouche; les yeux sont noirs.

QUATRIÈME ESPÈCE.

CASSIDA.

Sa larve se trouve sur la menthe silvestre; elle construit un parasol semblable à celui de la casside de l'artichaud (cassida viridis), mais moins volumineux. Elle est bien plus grande que les précédentes; cependant sa fourche est beaucoup plus courte proportion gardée.

J'avais deux individus de cette espèce; ils périrent avant leur dernière métamorphose, ce qui me priva de l'occasion de connaître l'insecte parfait auquel elles appartenaient. Mais j'ai lieu de soupçonner que c'était à une espèce de casside rouge que je trouvai à la même époque et dans le même lieu sur la menthe silvestre.

NOTICE

SUR UNE PARTICULARITÉ OFFERTE

PAR

UNE LARVE DE TENTHRÈDE

PAR

PIERRE HUBER.

Au nombre des faits singuliers présentés par les larves des mouches à scie, il en est un dont je n'avais pas connaissance et qui s'est offert à ma vue l'automne dernier.

Je cherchais quelques insectes sur les feuilles d'un peuplier, lorsque je vis briller sur le pétiole de l'une d'elles quelque chose qui attira mon attention: autour de ce pétiole étaient rangés presque circulairement un certain nombre de petites pyramides d'une substance ressemblant à de la gaze, de deux et trois lignes de hauteur, d'un quart de ligne au plus de base, et se terminant en pointe. Ne sachant point à quelle cause attribuer l'existence de ces pyramides, je ne pouvais en définir

la nature; cependant, à l'aide du microscope je vis qu'elles étaient composées de bulles accumulées les unes au-dessus des autres, et s'entrecoupant comme le feraient les bulles d'une sorte de bave. Je cherchai d'autres exemples du même fait sur le même arbre, et je découvris quelques feuilles qui étaient chargées de plusieurs rangées semi-circulaires de ces petites pyramides brillantes; l'une de ces feuilles était rongée par une larve qui était établie dans la concavité de la section faite par elle-même. C'était une larve de tenthrède à 18 pattes. Cette larve est extrêmement verte, avec de petits points noirs, grenus, mais peu saillants; la tête est verte, mais sur les côtés règne une grande tache brune; les mandibules sont fauves, les yeux noirs, l'antenne n'est pas saillante, les palpes sont très-grands et servent de mains, les pattes sont vertes.

Ayant séparé cette larve de la feuille où elle était lorsque je la trouvai, et l'ayant placée sur d'autres feuilles de peuplier, je la trouvai quelques heures après entourée de plusieurs petites pyramides semblables à celles que j'avais observées. Ces pyramides, d'un réseau léger, étaient même plus longues que celles qui s'étaient présentées d'abord à ma vue. Je ne pouvais douter qu'elles ne dussent leur existence à cette larve; mais comment celle-ci avait-elle produit ces réseaux? J'observai assidûment cette larve et plusieurs autres de la même espèce, et je découvris que les pyramides étaient effectivement le produit d'une bave rejetée par les larves de cette espèce.

C'est par la bouche de la larve que sort l'espèce de bave dont se composent les petites pyramides. Cette larve se débarrasse de cette espèce d'excrétion à l'aide de ses palpes; ceux-ci sont

dans une action perpétuelle pendant l'opération; elle consiste à chasser en avant la bave que l'insecte fait sortir de sa bouche et à l'accumuler devant lui. Après avoir déposé devant lui un peu de cette matière sur la feuille, la larve relève sa tête graduellement, de manière à faire prendre la forme de pyramide ou de cône à la nouvelle portion qu'elle y ajoute; quand elle s'est élevée jusqu'à la hauteur de deux ou trois lignes et demie, elle change de place pour aller former un nouveau tas de cette matière un peu plus loin. Quelquefois ces amas sont arrangés en demi-cercles très-irréguliers, et toutes les larves de cette espèce font la même opération excrétoire. Ce n'est donc point une maladie chez elles; elles le font à tout âge et avant leurs changements de peau.

Je n'ai pas encore eu l'insecte parfait, je ne puis donc pas déterminer son nom spécifique, mais j'ai voulu faire connaître cette particularité, qui ne me semble pas avoir d'analogie avec d'autres animaux. Les petits cônes de bave se conservent fort longtemps.

RECHERCHES

SUR LE

SYSTÈME NERVEUX DE LA TÊTE DU CONGRE

(MURÆNA CONGER. Lacép.)

PAR

M. ALEXANDRE-P. PREVOST.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 18 Juin 1845.)

L'hiver passé, j'avais entrepris à Paris quelques études anatomiques sur le système nerveux des poissons (1), lorsque des circonstances inattendues abrégèrent mon séjour dans cette ville et interrompirent forcément des occupations qu'il ne m'a

(1) Qu'on me permette de témoigner ici ma vive reconnaissance envers M. Milne Edwards, pour les facilités de tous genres qu'il m'a procurées à Paris, et pour les directions qu'il a bien voulu me donner. C'est à son obligeance que j'ai dû de pouvoir faire les recherches contenues dans ce mémoire.

pas été possible de reprendre ici. C'est ce qui m'engage à présenter à la Société les résultats de mes recherches sur l'anatomie du système nerveux du congre, malgré les lacunes nombreuses qui existent dans ce travail.

L'anatomie descriptive des nerfs des poissons a son application directe dans l'étude de l'anatomie comparée du système nerveux, mais elle offre aussi un genre d'intérêt assez général par le jour qu'elle peut jeter sur l'ostéologie comparée. La science a encore bien à faire pour arriver à une démonstration un peu exacte de l'unité de composition organique chez tous les vertébrés; la classe des poissons, en particulier, présente encore bien des incertitudes à cet égard. Chez ces vertébrés, la forme et la disposition des os de la tête sont si différentes de celles des mammifères, qu'il semble bien difficile d'arriver à une détermination certaine des analogies, simplement par l'étude des variations des os dans les différents types et par la recherche des formes diverses qu'affectent les mêmes parties en passant des mammifères aux vertébrés inférieurs. La connaissance du système nerveux doit fournir des données précieuses pour la détermination des analogues; elle peut aussi servir utilement à confirmer les résultats auxquels on parvient par les comparaisons ostéologiques.

Mon but n'est cependant pas d'entrer dans des considérations d'anatomie comparée; il faut, pour traiter ces sujets, pouvoir se baser sur des recherches plus étendues que celles que j'ai faites jusqu'ici. A l'exception d'une observation physiologique sur l'œil, je me bornerai, dans ce mémoire, à la description du système nerveux de la tête du congre, en adoptant les noms

les plus usités pour les différents organes, et en évitant autant que possible ceux qui rappelleraient des analogies avec les vertébrés supérieurs, analogies qui ne me paraissent pas toujours suffisamment démontrées. On trouvera dans la planche qui accompagne ce travail, la représentation du crâne du congre dépouillé de toutes les pièces osseuses mobiles qui le garnissent. Les os y sont nommés d'après Cuvier (1). Ce dessin servira à éclaircir la marche des nerfs, en montrant les trous principaux par lesquels ils sortent du crâne.

§ 1er.

Encéphale.

Chez le congre comme chez les autres poissons, l'encéphale ne remplit pas, à beaucoup près, la cavité crânienne; la dure-mère est assez éloignée de la surface de la masse nerveuse. Cette membrane est séparée elle-même des os du crâne par une couche de graisse assez épaisse. Entre la dure-mère et la pie-mère qui enveloppe l'encéphale, est une grande quantité d'un liquide huileux, légèrement rougeâtre, contenu dans les mailles d'une sorte de cellulosité qui remplace l'arachnoïde. La pie-mère revêt l'encéphale de son réseau sanguin, comme chez les vertébrés supérieurs.

(1) Leçons d'anatomie comparée de G. Cuvier. 2e édition, t. II. Paris, 1837.

Un peu en arrière de l'endroit où les os occipitaux se replient dans l'intérieur du crâne vers la ligne médiane, pour former les grandes cavités auditives, la moëlle épinière se renfle horizontalement et présente une commissure transversale (fig. 2). De ce point, les cordons supérieurs de la moelle s'écartent et laissent entre eux un espace triangulaire, le *quatrième ventricule*, dont la disposition rappelle celui de l'homme. Deux stries blanches longitudinales, qu'on observe dans le canal central de la moelle épinière, de chaque côté de la ligne médiane, disparaissent sur le plancher du quatrième ventricule, sous des stries blanches transversales; ces stries transversales s'aperçoivent encore sous le cervelet et jusque vers des replis que nous signalerons dans les lobes qui précèdent le cervelet, les lobes optiques.

De chaque côté du quatrième ventricule, la moelle épinière se recouvre en dessus de deux petits lobes rougeâtres, très-peu élevés, d'une forme olivaire allongée, qui se prolongent sous la portion postérieure d'un grand lobe impair, le cervelet. Entre ces deux petits lobes est tendu un voile très-tenu, qui recouvre le quatrième ventricule. Ces lobes portent le nom de *lobes du quatrième ventricule;* ils sont cachés en grande partie par le cervelet, et ne se voient à l'extérieur qu'en arrière, sous la forme de deux petites éminences arrondies.

Le *cervelet*, lobe impair, le plus gros de l'encéphale, paraît d'abord tout à fait arrondi en dessus. Mais si l'on enlève la pie-mère, on aperçoit antérieurement deux légers sillons longitudinaux, qui séparent une masse médiane. Cette masse se prolonge en avant sous une sorte de voûte formée par les lobes

qui précèdent le cervelet; toutefois la couleur de cette masse, qui fait ainsi saillie en avant, devient plus blanchâtre en pénétrant sous la voûte, et l'on aperçoit un petit sillon transverse en ce point. Deux pédoncules descendent de chaque côté du prolongement du cervelet et se rendent sur deux replis qui circonscrivent le prolongement. C'est sous ce prolongement que vient s'ouvrir un aqueduc qui, passant au-dessous du cervelet, conduit au quatrième ventricule, et rappelle l'aqueduc de Sylvius.

Les lobes qui forment une voûte devant le cervelet, sont les *lobes optiques;* leur réunion sur la ligne médiane est marquée en dessus d'un sillon parcouru par un vaisseau sanguin.

De chaque côté du sillon est une strie blanche qui se détache sur la matière grise des lobes. Ces stries, qui bordent la ligne médiane, se séparent en arrière et présentent un peu l'aspect d'un fer de lance. Les lobes optiques sont creux et le plancher de leur ventricule offre, comme nous l'avons déjà dit, un repli de chaque côté du prolongement du cervelet. En avant, ces replis se rapprochent, se juxtaposent sur la ligne médiane et laissent entre elles une fente qui conduit à l'organe qu'on a comparé à l'*infundibulum*. Un petit pédoncule remonte de chaque côté de la fente au prolongement du cervelet. Au devant des replis est une commissure transversale.

En avant des lobes optiques se trouvent les *lobes cérébraux*, plus petits que les précédents. Sur la ligne médiane, ils présentent un sillon profond, traversé par une commissure à leur portion inférieure, là où passe la continuation de la moelle, sous la forme de pédoncules cérébraux. Les lobes cérébraux

sont d'une consistance très-molle et d'un gris moins rougeâtre que ceux qui les précèdent. Ils supportent en arrière la *glande pinéale*, qui s'appuie aussi en partie sur les lobes optiques. Cet organe est d'assez grande dimension; il est enveloppé par la pie-mère et ses vaisseaux sanguins.

Les pédoncules cérébraux, qu'à leur couleur blanche on peut suivre depuis la moëlle jusque sous les lobes que nous venons de décrire, se terminent enfin dans les *lobes olfactifs,* au-devant des lobes cérébraux. Au premier aspect, il semble qu'il n'y a qu'un seul lobe impair, mais il en existe réellement deux, seulement celui de droite, situé un peu au-dessous de celui de gauche, est en grande partie recouvert par celui-ci. Ces lobes sont gros, très-mous, et allongés en forme de poire.

Enfin, à la face inférieure de l'encéphale, à peu près au-dessous des lobes optiques, se trouvent deux lobes assez développés, très-mous et d'un gris prononcé; on leur a donné, entre autres noms, ceux d'*éminences mamillaires* et de *lobes inférieurs.* Au-devant et au-dessous de ces organes est une masse grise qu'on a comparée à l'*infundibulum* et à la *glande pituitaire.* Elle communique avec le ventricule des lobes optiques par la fente que nous y avons décrite.

§ 2.

Nerfs olfactifs.

L'appareil de l'olfaction du congre est bien décrit dans l'ouvrage de Desmoulins (1); Geoffroy St-Hilaire (2) a aussi donné un mémoire sur les fonctions et l'anatomie comparée de cet organe. La cavité de chaque narine est d'une forme allongée ; elle est munie à chaque extrémité d'un petit conduit qui fait saillie à l'extérieur et présente l'apparence d'un petit barbillon. Au bout de ce conduit est un orifice qui fait communiquer l'intérieur de la narine avec le milieu ambiant. Sur les parois intérieures de la cavité, on aperçoit deux lignes blanches, deux sortes de raphés étendus dans le sens de la plus grande longueur de l'appareil. L'un de ces raphés est sur la paroi externe et coïncide avec une ligne par laquelle cette paroi est adhérente à la peau extérieure. L'autre, moins large fait saillie comme un mince cordon sur la paroi opposée, du côté interne et inférieur; il a l'apparence d'un petit ver intestinal. Perpendiculairement à la direction de ces raphés, dans le sens transversal de la cavité, s'élève sur les parois un nombre considérable de lamelles minces. Ce sont des replis de la muqueuse pituitaire, qui, au premier coup d'œil, donnent un aspect strié

(1) Anatomie des systèmes nerveux des animaux à vertèbres, p. 287 et pl. 1. Paris, 1825.

(2) Annales des sciences naturelles, 1825, t. VI, p. 322, avec planche.

à l'intérieur de la cavité. On peut compter de 150 à 200 de ces replis.

Les nerfs olfactifs naissent sur les lobes olfactifs qui, nous l'avons dit, sont bien développés et situés devant les lobes cérébraux. Ces nerfs sont couchés l'un à côté de l'autre sur la ligne médiane ; chacun se compose de deux faisceaux d'une couleur grise, tout à fait séparés, arrondis et peu résistants surtout à leur origine.

Le lobe olfactif gauche étant en partie superposé sur le lobe droit, il en résulte que les nerfs olfactifs sont eux-mêmes sur des plans horizontaux différents (*fig.* 2). Le faisceau supérieur de gauche, celui qui s'offre d'abord à la vue, occupe presque la ligne médiane ; au-dessous se trouve le faisceau inférieur du même côté, mais il avance moins sur la ligne médiane. Le faisceau supérieur de droite est en partie recouvert en dessus par le faisceau supérieur gauche ; il est couché dans l'espèce de sillon formé par la rencontre des deux faisceaux de gauche. Enfin le faisceau inférieur de droite est au-dessous du supérieur du même côté.

Ainsi disposés les nerfs olfactifs sortent du crâne par la grande ouverture osseuse antérieure au-dessus du sphénoïde et au-dessous du frontal. Ils se dirigent en avant sur la quille du sphénoïde, et se portent ensuite en dehors, chacun de son côté ; chaque nerf passe alors au travers d'un cartilage particulier (1) qui adhère à l'os ethmoïdo-voméral et arrive ainsi en-

(1) Le cartilage lacrymo-palatal de Geoffroy St-Hilaire. Ann des sc. nat. 1825, t. VI, pl. 15, fig. 7.

tre la narine et l'os ethmoïdo-vomeral. Avant de traverser le canal cartilagineux dont nous venons de parler, le nerf olfactif s'unit à des vaisseaux sanguins qui s'introduisent entre les deux faisceaux qui composent le nerf. En même temps ces faisceaux commencent à se diviser et envoient en avant et en dehors une série de filets nerveux situés sur un même plan horizontal et offrant l'aspect des barbes d'une plume. Ces filets sortant de deux faisceaux superposés forment deux plans, entre lesquels se trouvent les vaisseaux sanguins. Tous les filets nerveux pénètrent obliquement dans la narine et vont se terminer dans les lamelles transversales de l'appareil olfactif.

Les nerfs olfactifs ne présentent pas naturellement et à l'état frais, la coloration brune qu'on y remarque souvent. Cette couleur qui se montre, comme Desmoulins l'a fait observer, vers le milieu du trajet du nerf, ne se manifeste qu'au point où les vaisseaux sanguins pénètrent entre les faisceaux et ne peut tenir qu'à une infiltration de la matière colorante du sang. On trouve quelquefois les nerfs sans coloration, même quand l'animal n'est plus très-frais.

§ 3.

Nerfs de l'œil.

Je n'ai pas d'observations anatomiques à ajouter à celles que l'on a déjà sur les *nerfs optiques;* mais je saisirai ici l'occasion de présenter deux observations physiologiques sur l'œil lui-même.

La plupart des auteurs assignent une immobilité complète à l'iris des poissons; ensorte que cet organe serait privé chez ces animaux de sa fonction principale chez les autres vertébrés, celle de régler la quantité de lumière qui doit atteindre la rétine. N'ayant pu examiner l'iris sur le congre vivant à cause de l'éloignement de la mer, je l'ai étudié chez l'anguille poisson du même genre et j'ai vu distinctement que la pupille pouvait changer de dimensions.

Lorsqu'on tient une anguille pendant quelque temps dans l'obscurité et qu'on l'expose ensuite au grand jour, on s'aperçoit bientôt que la pupille se contracte; le mouvement lui-même est si lent qu'on ne peut guère le saisir; mais au bout d'un moment on observe nettement un changement dans les dimensions de la pupille.

Une autre observation à faire sur l'œil de ces poissons, c'est l'épaisseur de la portion de la peau qui passe sur la cornée. On sait que chez les mammifères la conjonctive qui relie la peau extérieure au globe de l'œil et qu'on peut suivre jusque sur le pourtour de la cornée devient transparente en cet endroit et passe sur le devant de l'œil. Dans le congre et l'anguille on ne trouve rien qui ressemble à une conjonctive; la peau passe directement sur l'œil sans faire aucune espèce de repli. Lorsqu'on écorche ces poissons, on enlève toujours avec la peau deux plaques assez épaisses et très-transparentes qui étaient placées devant les yeux; l'épaisseur de ces plaques est plus forte que celle de la cornée qui reste sur le globe de l'œil. Chaque plaque est unie à la cornée de l'œil situé au-dessous par une sorte de tissu cellulaire assez lâche et qui permet aux

deux couches de se mouvoir l'une sur l'autre. Cela était nécessaire pour permettre le mouvement du globe de l'œil qui autrement eût été impossible. On voit remuer l'œil derrière cette espèce de vitre transparente parfaitement immobile et qui tient à la peau.

L'animal, comme je m'en suis assuré chez l'anguille, peut dérober ses yeux à l'action de la lumière par un mécanisme assez curieux. Le globe de l'œil s'abaisse et son axe se dirige en bas, ensorte que la portion antérieure et transparente de l'organe ne se trouve plus derrière la plaque transparente de la peau; mais au-dessous de son bord inférieur et derrière une portion opaque du derme.

Ceci rappelle un peu ce qui s'observe dans la grenouille; ce reptile ferme l'œil en élevant, il est vrai, la paupière inférieure; mais ce mouvement ne suffit pas pour empêcher complétement l'accès de la lumière; l'animal déprime en outre fortement l'œil qui va se cacher en grande partie au-dessous du bord inférieur de l'orbite. Toutefois il ne faut pas oublier que, chez ces animaux, l'œil entraîne dans son mouvement la conjonctive et la lame de la peau qui passe devant l'œil, tandis que dans le congre et l'anguille le globe de l'œil bouge seul au-dessous de la plaque transparente et de la peau dont cette plaque semble être la continuation.

Nerfs accessoires de l'œil.

La distribution de ces nerfs est tout à fait analogue à celle qu'on connaît chez les mammifères; seulement le nerf abducteur paraît arriver dans l'orbite uni au faisceau de l'oculomoteur.

Le nerf oculomoteur paraît sous le cerveau, derrière les lobes inférieurs ou mamillaires, entre ces lobes et les lobes optiques (ou creux). Il sort du crâne au-dessus de la quille du sphénoïde et se divise immédiatement en plusieurs branches. Un premier filet se dirige vers la partie antérieure de l'œil entre le muscle droit supérieur et l'abducteur, il accompagne un vaisseau sanguin et disparaît au point où ce vaisseau pénètre dans la sclérotique passant probablement avec lui dans l'intérieur de l'œil.

Les deux filets suivants sont destinés aux deux muscles que nous venons de nommer, le droit supérieur et l'externe.

Le tronc du nerf passe entre ces deux muscles et donne un filet qui descend entre le muscle abducteur et le droit inférieur et se porte en avant croisant ce dernier muscle en dessous pour aller se distribuer dans le muscle oblique inférieur.

Le nerf oculomoteur fournit ensuite un filet nerveux qui se rend au point où le nerf optique pénètre dans le globe de l'œil. Avant d'y pénétrer il reçoit une anastomose de la branche du trijumeau, 3ᵉ branche ou ptérygo-palatine qui passe au-dessous de l'œil sous le point d'insertion des muscles.

Enfin les deux dernières branches du tronc du nerf sont destinées au muscle droit inférieur et à l'adducteur.

Le muscle oblique supérieur reçoit un nerf spécial, le *pathétique*. Ce nerf paraît sur la face latérale du cerveau, derrière et au-dessus du lobe mamillaire, un peu en arrière de l'oculomoteur. Il semble venir de la moelle épinière au point où celle-ci se replie pour former le cervelet. Une fibre blanchâtre se di-

rige de la racine du nerf vers le point où naît l'oculomoteur. Le nerf pathétique excessivement grêle se porte en avant dans la cavité crânienne entouré de la pie mère et traverse la dure-mère par une ouverture différente de celle par laquelle passe la première branche du trijumeau. Il s'unit ensuite avec cette branche nerveuse et sort du crâne avec lui entouré du même nevrilème.

§ 4.

Nerfs de l'oreille.

En présence des nombreux travaux qui ont été faits sur l'oreille des vertébrés, et en particulier sur l'oreille des poissons, après la description de cet organe chez le congre, par M. G. Breschet, il semble inutile d'entrer dans de nouveaux détails à ce sujet; cependant l'oreille du congre n'a pas été décrite avec exactitude.

Cet organe est situé de chaque côté de la masse encéphalique, dans la grande loge postérieure de la cavité crânienne. L'os basilaire, le sphénoïde postérieur, la grande aile sphénoïdale, le mastoïdien, l'occipital latéral, concourent tous à la formation de la cavité qui contient l'oreille, et ferment ainsi toute communication directe avec l'extérieur. La dure-mère et l'arachnoïde enveloppent l'oreille, et le liquide huileux qui entoure l'encéphale baigne aussi les différentes parties de l'organe de l'ouïe.

L'oreille se compose des trois canaux semi-circulaires, du sac

à pierres et du sinus médian de M. Breschet (le vestibule de M. de Blainville), qui relie ensemble les canaux et le sac (fig. 3).

Le *sinus médian*, dont le diamètre est trois ou quatre fois plus grand que celui des canaux semi-circulaires, s'étend horizontalement d'avant en arrière. A son extrémité antérieure, il présente un renflement qui contient une petite pierre à formes angulaires. Du milieu de sa longueur s'élève un canal vertical qui bientôt se bifurque et donne ainsi naissance aux deux *canaux semi-circulaires verticaux*. L'*antérieur* se porte en avant en décrivant une courbe; il est retenu contre la grande aile du sphénoïde par du tissu cellulaire, et va se terminer sur le renflement de l'extrémité antérieure du sinus médian, où il présente une ampoule. Le *canal semi-circulaire postérieur* se termine sur l'autre extrémité du sinus médian et y offre également une ampoule. Ce canal est retenu à la partie supérieure et postérieure de la cavité crânienne par un repli de la dure-mère qui lui forme comme un sorte de gaîne. Le *canal horizontal* ou *extérieur*, le plus long des trois, prend son origine sur l'extrémité postérieure du sinus médian, décrit une courbe dont la concavité est tournée vers l'encéphale, passe derrière une sorte de bride osseuse verticale qui descend du mastoïdien (premier rudiment d'un canal semi-circulaire osseux), et va se terminer en une ampoule à côté de celle du canal antérieur sur le renflement du sinus médian.

C'est au-devant du tronc commun des canaux semi-circulaires verticaux, environ au tiers antérieur du sinus médian que tient le sac à pierres. Il est logé dans une fossette

ovalaire, déprimée au-dessous du niveau de l'encéphale. Le sac lui-même a une forme légèrement allongée d'avant en arrière. Il contient une grande pierre présentant une surface inférieure convexe (fig. 5), et une surface supérieure un peu rugueuse, un peu sillonnée en travers vers sa moitié antérieure. Son bord interne offre une sorte d'échancrure de façon que la pierre est plus étroite dans sa partie antérieure que dans sa partie postérieure; son bord postérieur présente une ou deux petites saillies pointues.

A l'extrémité postérieure du sac à pierres se trouve une sorte de cul-de-sac à parois assez épaisses et renfermant une pierre de fort petite dimension. Cette concrétion offre beaucoup de pointes saillantes; elle est très-friable ou plutôt cessante.

Le sac à pierres ne paraît pas communiquer avec le sinus médian ; lorsqu'on injecte le sinus, l'injection se répand dans les canaux semi-circulaires, mais non dans ce sac.

Les nerfs destinés à l'organe de l'ouïe se montrent sur l'encéphale entre les racines du trijumeau et la racine antérieure et latérale du vague. Ils forment deux faisceaux principaux (fig. 4).

Le premier se dirige en avant et en dehors, et passe sous l'extrémité antérieure du sinus médian. Il envoie deux filets nerveux qui se rendent, l'un sur l'ampoule du canal semi-circulaire horizontal, l'autre sur celle du vertical antérieur. Arrivé sur l'ampoule, chacun de ces filets se bifurque et se répand dans le bourrelet blanchâtre qui entoure la base de ces organes. Entre ces deux filets destinés aux ampoules, la ma-

tière nerveuse s'étend en une sorte de membrane qui se termine sur le renflement situé sous les ampoules et renfermant, comme nous l'avons dit, une petite pierre.

Le faisceau postérieur se divise immédiatement en trois branches. Deux d'entre elles descendent sur les parois du sac et s'y divisent en un réseau nerveux. La troisième branche postérieure et supérieure, celle qu'on aperçoit d'abord, se porte directement en arrière en s'accolant au premier nerf branchial. Elle se divise en deux rameaux; l'interne passe sous le premier branchial, dont il croise la direction, et va se répandre sur le cul-de-sac du grand sac à pierres, cul-de-sac qui, on le sait, renferme la troisième pierre. L'autre rameau donne d'abord un petit filet qui se dirige sur le sinus médian; il suit lui-même le premier nerf branchial jusqu'au point où ce nerf sort du crâne; passant ensuite sous l'ampoule du canal semi-circulaire vertical postérieur, il finit par se bifurquer pour en embrasser la base.

Les nerfs acoustiques sont donc tout à fait distincts, soit du trijumeau, soit du vague. Il est vrai que l'un des nerfs auditifs s'accole avec le premier branchial pendant une partie de son trajet, mais il en est séparé à son origine et ne lui est jamais uni que par du tissu cellulaire. Je n'ai pas pu constater l'existence de l'anastomose avec le premier branchial que MM. Cuvier et Valenciennes considèrent comme constante dans les poissons; mais je crois avoir aperçu une autre anastomose qui, partie du rameau destiné à l'ampoule postérieure au point où naît le filet qui se rend sur le sinus médian, va rejoindre le tronc du nerf vague lui-même.

§ 5.

Nerf de la cinquième paire ou Trijumeau.

Les nerfs que l'on réunit chez les poissons sous ce nom, sont bien pour la plupart les analogues de ceux de la cinquième paire des vertébrés supérieurs. D'après Desmoulins on reconnaîtrait chez le congre cinq ou six branches principales à cette paire qui naît par plusieurs racines sur la face latérale et inférieure du cervelet.

La *première branche* qu'on a comparée à l'*ophthalmique* (fig. 6, ı) des mammifères provient de l'une des racines les plus supérieures. Elle se dirige en avant, perce la dure-mère, chemine quelque temps entre cette membrane et le crâne et pénètre enfin, avec le nerf pathétique qui s'accole à elle, dans un canal osseux creusé dans le frontal. Le nerf ophthalmique sort du crâne par un trou antérieur du frontal, situé sous le bord latéral supérieur de cet os; il s'avance le long de l'éthmoïde recouvert par le bord supérieur de l'os nasal (le cornet inférieur de Geoffroy Saint-Hilaire) et va se ramifier sur le bout du museau près de la ligne médiane. A peine sorti du crâne, le pathétique s'en détache; et l'ophthalmique fournit ensuite sur son trajet de nombreux filets nerveux qui se répandent dans la peau, surtout autour de l'orifice postérieure de la narine et dans l'appareil muqueux (ou aérien) sous-cutané. Un grand nombre de ces filets traversent l'os nasal

pour se répandre à sa surface supérieure dans les trois grandes cellules aériennes à mucosité qui s'y trouvent.

La *seconde* et la *troisième branche* naissent ensemble accolées à l'une des racines de la cinquième branche. Cette racine s'engage avec elles dans les os du crâne, puis s'en sépare bientôt pour aller rejoindre le tronc de la cinquième branche au travers d'un canal creusé dans les os. La seconde et la troisième branche du trijumeau qu'on a nommées respectivement *maxillaire supérieure* et *maxillaire inférieure* sortent du crâne réunies en un tronc commun par une ouverture ronde placée entre la grande aile sphénoïdale et l'aile orbitaire; elles se subdivisent immédiatement en plusieurs rameaux.

La *seconde branche* (fig. 6, ²) fournit deux rameaux; le plus interne se dirige à peu près directement en avant, après avoir donné un ou deux filets nerveux qui se portent vers la ligne médiane. Ce rameau passe sous le globe de l'œil au-dessous de la membrane qui tapisse l'orbite et fournit un ou deux filets à la peau et à l'appareil de la mucosité. Il s'engage ensuite entre deux cartilages particuliers (¹), la quille du sphénoïde et l'os ptérygoïdien. Un filet nerveux s'en sépare pour se rapprocher de la ligne médiane et pénétrer dans l'os qui termine antérieurement la face et qui représente à la fois l'ethmoïde et le vomer. Ce filet s'accole à son analogue de l'autre côté, traverse un canal osseux qui occupe la ligne médiane et ressort au bout du museau au-dessus des dents.

---

(1) L'addental et le lacrymo-palatal de Geoffroy St-Hilaire.

Les autres filets se distribuent dans la peau et dans les cavités de l'appareil de la mucosité qui recouvrent l'os maxillaire, et surtout au bout du museau autour de l'orifice antérieur de la narine et des tubes aériens.

Le rameau suivant se porte en dehors et se répand dans la peau et dans les organes de la mucosité à l'angle de la mâchoire supérieure.

La *troisième branche* du trijumeau, ou *maxillaire inférieure* donne un premier rameau destiné au canal dentaire de la mâchoire inférieure; nous verrons plus loin que ce canal reçoit un second nerf de la cinquième branche du trijumeau. Le rameau que nous devons ici décrire, descend entre la mâchoire supérieure et l'arcade ptérygo-palatine couché sur la face externe du muscle qui fait mouvoir la mâchoire inférieure. Avant de pénétrer dans le canal dentaire par l'ouverture supérieure que présente l'os de la mâchoire inférieure, il donne quelques filets nerveux, dont l'un, assez considérable, descend en arrière et se rend dans l'angle de la mâchoire.

Un second rameau de cette branche passe sur le gros muscle adducteur de la mâchoire inférieure en se recourbant un peu en arrière et il se subdivise en un grand nombre de petits nerfs qui se perdent dans les muscles.

La *quatrième branche*, ou *ptérygo-palatine* de Desmoulins est, comme cet auteur le dit, la plus inférieure de toutes, tant par son insertion que par son trajet au travers des os de la tête. Elle se dirige directement en avant, en se rapprochant un peu de la ligne médiane et se trouve entre la dure-mère et les os du crâne dans la portion la plus antérieure de la cavité

encéphalique. Elle traverse un canal osseux creusé dans la partie supérieure de la quille du sphénoïde et ressort à la hauteur des yeux. De ce point elle continue à se porter en avant et rentre dans un canal de l'os ethmoïdo-voméral, pour aller enfin se distribuer vers la portion antérieure de cet os à la racine des dents.

La *cinquième branche* (fig. 6, 5), la plus considérable, naît par deux racines bien distinctes qui ne s'unissent que dans l'intérieur des os du crâne et dont la plus faible vient du tronc commun à la deuxième et à la troisième branche. Pendant son trajet dans la grande aile sphénoïdale, la cinquième branche du trijumeau reçoit presque à angle droit un gros filet du nerf sympathique dont la portion céphalique semble se terminer en cet endroit.

Le premier rameau que fournit la cinquième branche se dirige en arrière sous l'os temporal et va se répandre sur la membrane qui recouvre la cavité branchiale. Sur son trajet ce rameau donne un filet très-grêle qui se perd dans un muscle moteur de l'opercule et un autre assez considérable qui s'unit à un petit nerf venu du vague et qui se distribue avec lui sur l'opercule.

Le tronc de la cinquième branche se porte transversalement en dehors et en bas passant sur l'os temporal. Un fort rameau s'en sépare, se dirige en arrière et en bas; puis se divise bientôt en de nombreux filets. Ces filets se rendent sur la membrane qui tapisse intérieurement l'opercule, en traversant les os et les interstices entre les os de l'appareil operculaire.

Le tronc du nerf lui-même, tout en continuant à descendre, tend à se porter en avant et se divise en deux rameaux. Le rameau supérieur se dirige en dehors par-dessus l'os temporal et le jugal et gagne la surface inférieure et externe de la mâchoire inférieure qu'il suit au-dessous d'un grand repli de la peau, jusqu'à son extrémité antérieure. Il se distribue dans la peau et surtout dans les cellules et les canaux de l'appareil muqueux sous-cutané qui y est très-développé.

L'autre rameau traverse une ouverture située entre l'os temporal et le jugal et il se rend dans l'intérieur de l'os de la mâchoire inférieure par un trou qu'on voit sur la face interne de l'os dans sa partie postérieure et inférieure. Là il forme un plexus avec le nerf de la troisième branche qui pénètre aussi dans le maxillaire inférieur. Ce plexus, formé par les deux nerfs qui entrent dans l'os, entoure le cartilage cylindrique qui s'étend dans presque toute la longueur du maxillaire inférieur. Il envoie quelques filets dans l'os et un petit faisceau qui sort par un trou situé sur la face interne du maxillaire inférieur près de son extrémité antérieure et qui se répand dans les téguments environnants.

Cette cinquième branche du trijumeau porte sur les planches de Desmoulins le nom de nerf *operculaire*; en effet nous avons vu qu'il se distribuait en partie sur l'opercule; mais un très-grand nombre de ses filets ne sont point destinés à cet organe. Les deux plus forts rameaux se rendent l'un sur la face externe de la mâchoire inférieure, et l'autre dans l'intérieur même de l'os maxillaire inférieur. Ce dernier rameau malgré sa grandeur avait échappé à l'anatomiste que nous

venons de citer puisqu'il prétend que la cinquième branche ne pénètre jamais dans le conduit de l'os de la mâchoire inférieure (1).

§ 6.

Chez les poissons il est difficile d'établir avec certitude les analogues du nerf facial, du glosso-pharyngien, du vague, de l'accessoire et de l'hypoglosse; aussi les anatomistes ont-ils beaucoup varié dans leurs déterminations des nerfs qui nous restent à décrire.

Premier nerf branchial.

Le premier nerf qui se présente après l'acoustique naît sur l'encéphale, un peu au-dessous de l'origine de ce nerf, sous la face latérale du cervelet. On l'a comparé, soit au facial, soit au glosso-pharyngien; nous lui conservons le nom de premier nerf branchial qui lui a été donné par quelques anatomistes, et qui ne préjuge rien sur son analogie avec les nerfs des mammifères.

Le nerf premier branchial (fig. 2 *b* et 6) accolé à son origine à la troisième branche du second faisceau des nerfs acoustiques et à l'une des racines du nerf vague, se porte en arrière et en dehors, passe entre le sac à pierres et le sinus médian de l'oreille, et sort du crâne par un trou de l'os occipital latéral, différent de celui que traverse le nerf vague.

(1) Anat. des syst. nerv. des animaux à vertèbres, p. 367. Paris 1825.

Un premier filet nerveux qui s'en détache va s'anastomoser avec un filet parti du vague, se dirige ensuite en dehors et s'unit de nouveau avec le filet du trijumeau qui se ramifie dans la peau qui recouvre l'opercule.

Sorti du crâne, le premier branchial se renfle en un petit ganglion qui reçoit un filet nerveux du grand sympathique ; il se dirige ensuite en arrière, en bas et en dehors et se divise en deux branches. L'antérieure descend sur le pharynx et se ramifie dans la membrane de l'arrière-bouche ; la branche postérieure est destinée à la première branchie ; nous indiquerons plus tard son mode de distribution.

Nerf vague.

Ce nerf contient probablement plusieurs éléments nerveux qui ne rentrent pas dans le nerf vague ou de la dixième paire des vertébrés supérieurs ; mais il est généralement connu sous ce nom.

Il naît par deux cordons nerveux (fig. 2, *v*) ; le plus interne se montre sur la moelle allongée immédiatement dessous et derrière les petits lobes du quatrième ventricule ; l'autre cordon naît avec le premier branchial plus en avant et plus bas au-dessous du cervelet. Ces cordons se portent directement en arrière, le long de la moelle, puis ils se réunissent et se dirigent un peu en dehors pour sortir du crâne par un trou de l'os occipital latéral.

Le premier filet nerveux que fournit le vague est celui qui s'unit au rameau du premier branchial, pour aller se ramifier sur l'opercule avec le filet envoyé par le trijumeau (fig. 6).

Immédiatement à sa sortie du crâne le nerf vague se subdivise en plusieurs branches, dont quelques-unes présentent un renflement ganglionaire communiquant par un filet nerveux avec le grand sympathique. Ces diverses branches avec leurs ganglions sont renfermées à leur origine dans une sorte de gaine aponévrotique commune.

Le premier nerf qui se sépare du tronc du vague est le *nerf latéral*. Il se porte horizontalement en arrière dans la profondeur des chairs entre deux larges aponévroses qui servent de points d'attache aux muscles des flancs et qui s'étendent des apophyses transverses des vertèbres jusqu'à la peau. On peut poursuivre le nerf latéral le long des flancs de l'animal jusque tout près de la nageoire caudale ; dans sa marche il devient de plus en plus superficiel de sorte que vers l'extrémité postérieure du poisson il se trouve presque sous la peau.

Le nerf latéral est divisé en deux faisceaux parallèles qui ne s'unissent que rarement par une ou deux anastomoses, quoiqu'ils soient tout le long de leur trajet couchés l'un à côté de l'autre. Le faisceau interne envoie quelques petits filets nerveux qui se portent vers la ligne médiane et la colonne vertébrale. Le faisceau externe donne des filets nerveux, qui se dirigent en dehors et en arrière entre les aponévroses dont nous avons parlé, et qui se recourbent un peu en haut avec elles. Ces filets nerveux sont destinés aux pores de la ligne latérale, et se ramifient sous les petits cartilages tubuleux qui entourent le canal aérien entre les pores. Ils se subdivisent souvent sur leur chemin, et s'anastomosent probablement quelquefois

avec les nerfs rachidiens. Le premier de ces filets, celui qui se dirige vers le premier pore de la ligne latérale, est beaucoup plus considérable que les suivants; il fournit un nerf qui, passant au-dessous du canal latéral, monte immédiatement sous la peau et se porte en arrière et vers la ligne médiane en décrivant une courbe.

Après avoir donné naissance au nerf latéral le tronc du vague se recourbe en bas, divisé en quatre nerfs principaux, ou plutôt en trois, le quatrième devant être considéré comme la continuation du tronc. Les trois premiers nerfs présentent un ganglion et communiquent avec le grand sympathique. Ils reçoivent le nom de *second, troisième* et *quatrième nerf branchial*. Chacun d'eux se dirige en arrière, en bas et en dehors, et se subdivise en deux branches, une antérieure et une postérieure. Les branches antérieures se rendent respectivement sur les faces postérieures des trois premières branchies; les trois branches postérieures, les plus grosses, sont destinées à la seconde, à la troisième et à la quatrième branchie. Chacune des quatre branchies reçoit en conséquence deux nerfs; car nous avons vu que la première en recevait déjà un du premier nerf branchial et nous allons voir que la quatrième branchie en reçoit un second fourni par le tronc du nerf vague. Nous renvoyons la description de la distribution des nerfs dans les branchies après celle du tronc principal du vague.

Ce tronc se laisse facilement partager en deux branches; la première à laquelle on pourrait donner le nom de cinquième nerf branchial se subdivise promptement; elle envoie un petit rameau sur la face postérieure de la quatrième branchie et va

se ramifier elle-même sur la face postérieure de la cavité branchiale.

La seconde branche peut être considérée comme le nerf vague proprement dit, l'analogue du nerf qui porte ce nom chez les vertébrés supérieurs. Ce nerf se dirige en arrière sur l'œsophage, il se divise en plusieurs rameaux qui se distribuent sur le canal intestinal, l'estomac, le foie et les autres viscères et qui forment entre eux une sorte de plexus à grandes mailles, plexus qui communique par des anastomoses avec le grand sympathique.

Outre toutes les branches principales, le vague au point où il sort du crâne fournit deux ou trois nerfs plus faibles qui se ramifient dans les membranes du pharynx et de la cavité branchiale; les nerfs branchiaux eux-mêmes donnent quelques petits filets nerveux qui se rendent également dans ces membranes.

Nerfs branchiaux.

Avant de décrire la marche des nerfs dans les branchies, nous indiquerons la disposition générale des vaisseaux sanguins qui parcourent la convexité des arcs branchiaux chez le congre.

Les parties osseuses de l'arc branchial destinées à porter les lamelles vasculaires se composent de deux pièces moyennes unies par une articulation et nommées par Cuvier *branchiale articulaire* et *branchiale principale*. A la suite de la pièce branchiale principale on trouve dans les trois premiers arcs la pièce *articulaire inférieure*.

Un gros vaisseau artériel unique, situé sur la ligne médiane amène du cœur le sang veineux, celui qui n'est pas encore oxigéné. Parvenu à la base des branchies, il se ramifie et envoie une artère branchiale à chacun des arcs branchiaux. Les artères destinées aux trois premiers arcs sortent directement du tronc commun; celles qui se rendent dans le quatrième arc et qui sont plus faibles que les autres naissent sur les artères du troisième arc branchial.

Chaque artère branchiale remonte le long de la convexité de l'arceau dans le grand sillon qui y est creusé; on peut la suivre jusqu'à la partie supérieure de l'arc au point où cessent les lamelles vasculaires. Sur son chemin elle fournit une artériole à chacune de ces lamelles; mais les lamelles les plus inférieures ne reçoivent pas le sang directement de cette artère principale; ce fluide leur arrive par une artère récurrente, qui prend naissance sur l'artère principale à un point d'autant plus élevé de son trajet que l'arc que l'on envisage est plus reculé. Ainsi dans le premier arceau branchial l'artère récurrente, prend son origine sur l'artère principale un peu au-dessous de l'articulation de la pièce branchiale principale avec l'articulaire inférieure; tandis que dans le quatrième arceau, cette artère récurrente ne paraît que beaucoup plus loin, vers le milieu de la longueur de la pièce branchiale principale; elle est alors à peu près du même volume que l'artère principale après la bifurcation.

L'artère récurrente descend le long de la base des lamelles vasculaires; elle revient ainsi à peu près parallèlement à l'ar-

tère principale et envoie un rameau dans chacune des lamelles.

Le rameau artériel qui pénètre dans la lamelle en suit le bord interne ainsi qu'on l'a parfaitement décrit; nous n'avons pas à poursuivre plus loin leur étude.

C'est par une veinule située le long du bord externe de chaque lamelle que revient le sang oxigéné. Ces veinules se jettent de chaque côté de l'arc dans les veines qui doivent porter le sang dans l'aorte. De l'extrémité inférieure de chaque arceau on voit partir deux veines qui suivent l'une le bord antérieur, l'autre le bord postérieur du sillon creusé dans la convexité de l'arc (fig. 7); les veines, recevant à leur passage le sang oxigéné apporté par les veinules, remontent ainsi de chaque côté de l'artère branchiale. Parvenues vers le tiers supérieur de la pièce branchiale principale, elles pénètrent sous l'artère (fig. 8) et se réunissent en un tronc unique qui continue à suivre l'arceau branchial logé dans la profondeur du sillon entre l'os et l'artère. Arrivé vers l'articulation de la pièce branchiale principale avec l'articulaire supérieure ce tronc principal reçoit deux veines récurrentes. Ces veines viennent de l'extrémité supérieure de l'arc branchial, descendent de chaque côté de l'artère branchiale et apportent le sang recueilli par des veinules dans les lamelles.

Les veines récurrentes s'unissent d'autant plus bas avec le tronc veineux principal que l'on prend un arc plus reculé; ainsi c'est sur le quatrième qu'elles s'insèrent le plus bas, vers le tiers supérieur de la pièce branchiale principale.

Voilà comment la grosse veine branchiale qui ramène le

sang oxigéné de chaque arc naît par quatre racines dont deux supérieures et deux inférieures. Les veines branchiales elles-mêmes une fois sorties des quatre arcs branchiaux s'unissent pour former de chaque côté du corps deux gros troncs qui, en se confondant sur la ligne médiane, constituent l'aorte descendante.

C'est de la veine de la première branchie que part l'artère destinée à la tête, la carotide. Les veines de la deuxième et de la troisième branchie communiquent entre elles par une forte anastomose.

Ces détails étaient nécessaires pour permettre de donner une idée nette de la disposition des nerfs qui sera maintenant facile à décrire.

Chaque branchie reçoit, on l'a vu, deux nerfs. Le premier arrive sur l'organe avec la grosse veine branchiale; il donne quelques filets (entre autres un assez gros) qui se rendent sur la face antérieure de l'arc branchial, vers sa concavité et dans l'articulation de la pièce articulaire supérieure avec la pièce principale.

Vers cette même articulation le nerf se divise en deux branches; l'une d'entre elles descend tout le long du bord antérieur de la convexité de l'arc en suivant ainsi la veine antérieure (fig. 7 et 8, *A*) et finit par se perdre dans la portion inférieure de la branchie. L'autre branche passe entre les deux veines récurrentes, et se place sur le tronc veineux commun au-dessous de l'artère branchiale (fig. 8 *M*) : passe de nouveau avec l'artère entre les deux veines qui viennent se réunir pour former le tronc commun et descend entre l'artère et le fond

du sillon osseux jusqu'au bas de la branche (fig. 7, *M*). Elle se termine enfin dans la muqueuse du pharynx au-dessus de l'endroit où les arcs branchiaux s'unissent sur la ligne médiane, derrière la langue et sur la portion tout à fait postérieure de cet organe.

Le second nerf que reçoit la branchie descend le long du bord postérieur de la convexité de l'arc, à côté de la veine postérieure, et paraît, sur ce bord de l'arc, l'analogue de la première branche de l'autre nerf sur le bord antérieur (fig. 7 et 8, *P*).

Ces nerfs donnent dans leur trajet des filets qui se rendent dans les lamelles. Les deux nerfs qui suivent les bords de l'arc fournissent des filets qui semblent accompagner les veinules; le nerf médian qui descend au-dessous de l'artère branchiale en donne probablement aussi qui suivent les artérioles, mais ils sont très-difficiles à voir. Les lamelles de la partie supérieure de branchie, dont la circulation se fait par les veines récurrentes, reçoivent aussi quelquefois des nerfs récurrents qui accompagnent ces vaisseaux. Ainsi le nerf postérieur de la quatrième branchie, celui qui descend le long du bord postérieur de l'arc, atteint la convexité de l'arc vers le tiers supérieur de la pièce branchiale principale et envoie toujours de là un nerf récurrent qui remonte le long du bord postérieur de la partie supérieure de l'arc. Mais ces nerfs récurrents ne se voient pas facilement pour tous les nerfs branchiaux.

Cette disposition des nerfs est générale pour les quatre branchies, mais on pourrait signaler quelques différences de détails. Les nerfs sont le plus développés sur la première bran-

chie qui a plus de lamelles que les autres; le rameau médian surtout est assez gros et arrive jusque sur la racine même de la langue.

Le nerf médian de la quatrième branchie, au lieu d'arriver sur l'axe par en haut, y arrive latéralement par sa face postérieure; mais c'est là un simple déplacement sans changement de disposition véritable, car ce nerf naît toujours de la même manière que dans les autres branchies, c'est-à-dire de la branche postérieure du quatrième branchial.

§ 7.

Il existe encore, après le nerf vague que nous venons de décrire, un nerf qui naît par plusieurs racines et qu'on a comparé à l'hypoglosse. Derrière le quatrième ventricule, mais encore dans l'intérieur du crâne, on aperçoit trois paires de racines; deux d'entre elles s'implantent sur la face inférieure de la moelle et presque dans le sillon médian; la troisième paire a son origine sur les cordons supérieurs de la moelle et se trouve au-dessus de la seconde paire de racines inférieures. Ces trois paires de racines se réunissent de chaque côté en un faisceau nerveux et sortent du crâne par sa surface postérieure au travers d'un trou de l'occipital latéral, qui rappelle par sa position l'un des trous condyloïdiens des mammifères. Cette dernière paire de nerfs crâniens se distribue dans les muscles et dans la peau, derrière le crâne et sur la portion postérieure et supérieure de la tête.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

FIGURE 1. *Crâne du congre dépourvu de ses pièces osseuses mobiles.*

Noms des os.

ev. Ethmoïdo-voméral.
f. Frontal.
fp. Frontal postérieur.
m. Mastoïdien.
p. Pariétal.
e. Occipital externe.
l. Occipital latéral.
b. Basilaire.
s. Sphénoïde.
o. Aile orbitaire sphénoïdale.
g. Grande aile sphénoïdale,

Trous par lesquels passent les nerfs et les vaisseaux.

T. Première branche du trijumeau.
T'. Deuxième et troisième branche du trijumeau.
T''. Cinquième branche du trijumeau.
B. Premier nerf branchial.
V. Nerf vague.
AA. Artères.
CC. Canaux aériens de l'appareil de la mucosité.

FIGURE 2. *Encéphale.*

n. Lobes olfactifs.
h. Lobes cérébraux.
p. Glande pinéale.
o. Lobes optiques.
c. Cervelet.
q. Lobes du quatrième ventricule.
t. Nerf trijumeau.

a.a. Nerfs acoustiques.

b. Premier nerf branchial.

v. Nerf vague.

r. Racine de la dernière paire crânienne.

FIGURE 3. *Canaux semi-circulaires de l'oreille avec le sinus médian et le sac à pierre.*

FIGURE 4. *Nerfs de l'oreille.*

a. Faisceau antérieur.

p. Faisceau postérieur.

FIGURE 5. *Pierre du sac de l'oreille droite.*

a. Vue en dessus.

b. Vue en dessous.

FIGURE 6. *Distribution du nerf trijumeau.*

1. Branche ophthalmique ou première branche.

2. Deuxième branche.

3. Troisième branche.

5. Cinquième branche.

s. Anastomose du grand sympathique.

m. Moelle épinière.

v. Nerf vague.

b. Premier nerf branchial.

a. Acoustique.

FIGURES 7 et 8. *Coupes transversales sur un arc branchial.*

a. Artère branchiale.

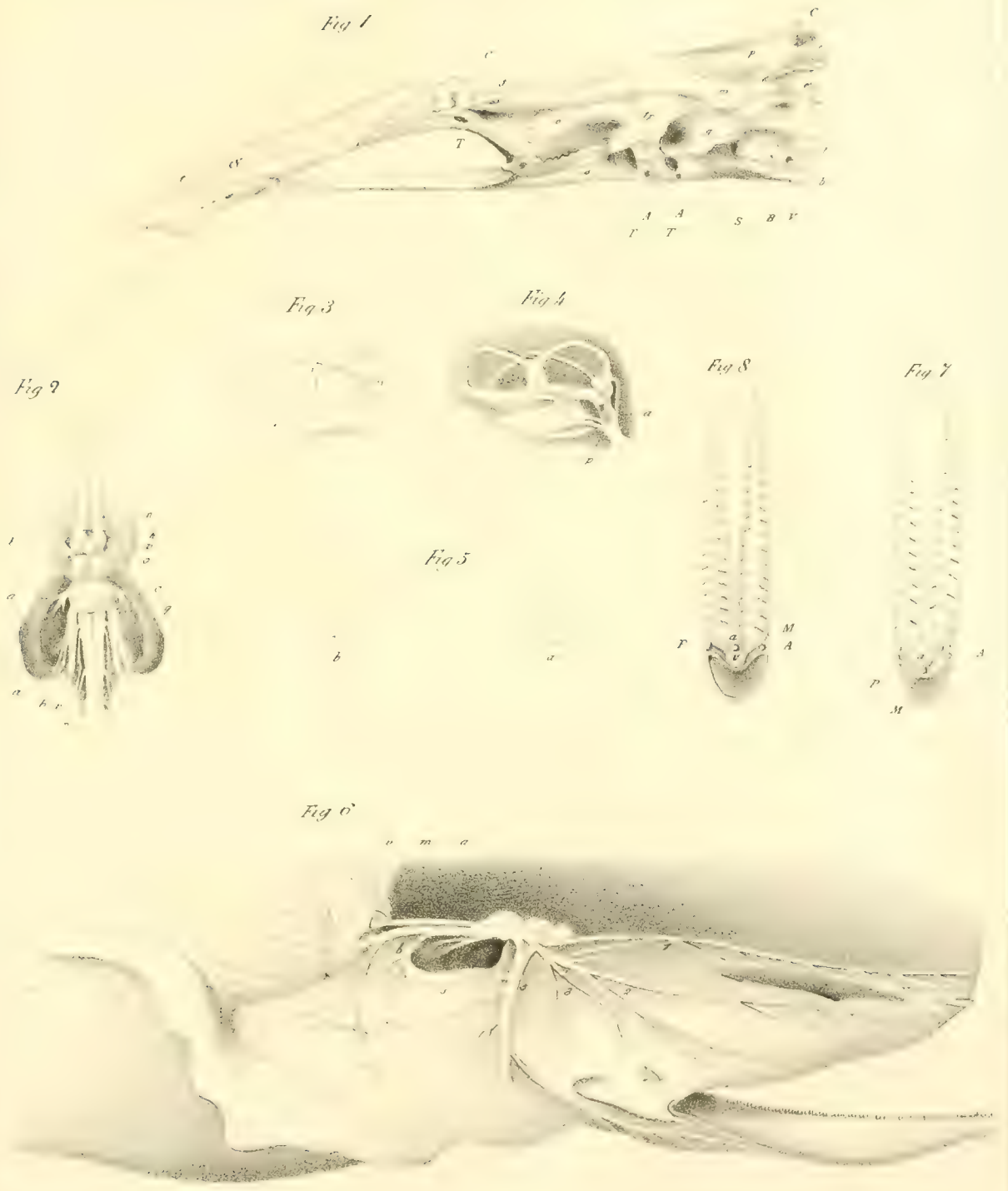
V. Veine branchiale.

A. Filet nerveux qui suit le bord antérieur de la convexité de l'arceau branchial.

M. Filet nerveux médian.

Ces deux filets viennent de la branche postérieure d'un nerf branchial.

P. Filet nerveux descendant le long du bord postérieur de la convexité de l'arceau. — Ce filet est le prolongement de la branche antérieure du nerf branchial qui suit celui qui a fourni les filets *A* et *M*.



W. Loffler del.

Ath. Schmid a Genève

ANATOMIE DU SYSTÈME NERVEUX
DE LA TÊTE DU CONGRE.

DE L'ACTION

COMBINÉE

DES COURANTS D'INDUCTION

ET

DES COURANTS HYDRO-ÉLECTRIQUES

PAR

M. LE PROF. DE LA RIVE.

(Mémoire lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 21 Mars 1844.)

J'ai déjà fait connaître une expérience dans laquelle, en faisant passer à travers un couple un courant d'induction produit par ce couple même, je parviens à le rendre capable de décomposer l'eau, et de produire des effets chimiques auxquels il ne pourrait donner naissance s'il était seul et qu'il ne fût pas traversé par le courant d'induction. J'ai décrit dans le même mémoire, sous le nom de *condensateur voltaïque*, un appareil destiné à renforcer ainsi le courant d'un couple (1).

(1) Arch. de l'électricité, t. III, année 1843, p. 159.

Dès lors j'ai repris le sujet, et j'ai cherché à étudier, sous différentes formes, les effets qui résultent de l'action combinée des courants d'induction et des courants voltaïques, soit hydro-électriques. Dans une première série d'expériences faites dans l'été de 1843, je me suis borné à étudier l'effet des courants d'induction que produit un courant discontinu dans le fil même qui le conduit. J'ai été aidé d'une manière très-efficace dans ces premières expériences par un jeune physicien distingué, M. Brunner fils, de Berne. La seconde partie de mon travail a été faite dans l'été de 1845; elle a pour objet de compléter la première, et en particulier d'étudier l'effet des courants d'induction, quand ils sont produits dans un fil différent de celui que traverse le courant inducteur, mais qui en est très-rapproché et qui lui est parallèle. Cette seconde série d'expériences m'a permis de faire une analyse plus exacte de l'action qu'exerce, sur un ou plusieurs couples voltaïques, un courant d'induction plus ou moins puissant lui-même, et de compléter ainsi, en les vérifiant par une autre méthode, les résultats auxquels j'étais parvenu en faisant usage du premier mode.

Je suivrai dans l'exposition de mes expériences l'ordre chronologique, c'est-à-dire que je commencerai par rendre compte, dans le présent mémoire, de celles que j'ai faites dans l'été de 1843. Dans un mémoire subséquent, je passerai à la seconde série qui a été entreprise dans l'été de 1845 et qui n'est pas encore entièrement achevée.

Les appareils dont je me suis servi présentent tous une partie commune, à savoir une bobine entourée d'un gros fil de cuivre recouvert de soie, dans l'intérieur de laquelle on peut

mettre un cylindre de fer doux ou un faisceau de fils de fer bien recuits. Chacune des extrémités du fil de cuivre se termine par deux appendices, ou, si l'on préfère, se bifurque en deux fils distincts, ce qui fait quatre bouts en tout au lieu de deux. Deux de ces quatre bouts, un à chaque extrémité, servent à conduire le courant inducteur à travers le fil roulé en hélice: les deux autres, dont un également à chaque extrémité, servent à percevoir les courants d'induction. — Quand ces deux derniers bouts ne sont pas réunis par un conducteur, les courants d'induction traversent ou le circuit même du courant inducteur, ou, comme dans le condensateur voltaïque, ce circuit augmenté d'un voltamètre qu'on y a placé. — Je désignerai ce dernier cas en disant, que le courant inducteur est traversé par son propre courant induit; je désignerai le premier en disant simplement, que c'est le cas du courant induit qui lui-même peut traverser tels ou tels conducteurs, tels ou tels couples, placés sur sa route ou dans son circuit.

Mais, pour avoir un courant induit, il faut que le courant inducteur traverse le fil de la bobine d'une manière discontinue. Je me suis servi de différents moyens pour rendre ce courant discontinu. — J'ai fait d'abord usage, comme dans le condensateur voltaïque, de l'attraction qu'exerce, sur une petite pièce de fer fixée à un point d'un conducteur mobile, le fer doux placé dans l'intérieur de la bobine, au moment où il est aimanté par le courant qui parcourt le fil de cette bobine. Le conducteur mobile fait partie du circuit du courant inducteur; mais par la manière dont il est disposé, dès qu'il est déplacé par l'attraction exercée sur la pièce de fer doux qui lui est ajustée, il cesse

de faire partie de ce circuit. Le circuit étant interrompu, le courant inducteur ne peut plus circuler dans le fil de la bobine, le fer doux qui traverse celle-ci n'est par conséquent plus aimanté, et le conducteur mobile, n'étant plus sous l'empire de l'action attractive de ce fer doux, reprend sa place primitive. Le circuit est alors rétabli, le courant peut de nouveau circuler, l'aimantation avoir lieu, et le déplacement du conducteur mobile s'effectuer, nouvelle interruption qui est suivie d'un nouveau rétablissement du circuit. De cette façon il s'établit une alternative très-rapide d'interruptions et de non-interruptions du circuit du courant inducteur, et par conséquent une succession de courants d'induction.

Le moyen que je viens de décrire n'est pas celui qui donne toujours les courants d'induction les plus puissants, comme nous le verrons. Mais il a encore un autre inconvénient, c'est qu'il nécessite absolument la présence du fer doux dans l'intérieur de la bobine. On ne peut donc en faire usage dans certains cas où il importe d'avoir des courants d'induction provenant uniquement de l'action du courant inducteur, sans l'intervention de l'aimantation et de la désaimantation du fer doux. Aussi ai-je employé le plus souvent un second moyen, par lequel le circuit est établi et interrompu alternativement avec une très-grande rapidité, d'une manière tout à fait indépendante de l'aimantation, et qui par conséquent produit son effet que le fer doux soit ou ne soit pas placé dans l'intérieur de la bobine.

Ce moyen est fondé sur l'emploi d'un mouvement d'horlogerie, qui imprime une rotation à un axe sur lequel sont im-

plantées deux aiguilles de laiton disposées de façon à plonger en même temps dans deux capsules différentes, remplies de mercure, et à en sortir en même temps. Comme les deux aiguilles communiquent entre elles métalliquement, toutes les fois qu'il y a *immersion* le circuit est établi, toutes les fois qu'il y a *émersion* le circuit est interrompu. L'appareil que je viens de décrire peut être adapté à tout circuit : pour cela, on n'a qu'à interposer, dans un circuit quelconque, les deux capsules de mercure dans lesquelles plongent et d'où sortent alternativement les deux aiguilles de laiton ; de cette manière, en faisant marcher le mouvement d'horlogerie, on rend le circuit discontinu.

Un troisième moyen consiste à employer une roue dentée de métal, qui est mise en rotation autour de son axe par une manivelle, et dont les dents viennent successivement appuyer contre le bord d'une lame métallique très-élastique. La roue d'une part et la lame de l'autre servent à compléter le circuit. Aussi, chaque fois que la lame passe d'une dent à l'autre, il y a, pendant un instant très-court, interruption du circuit, lequel, au contraire, demeure établi pendant tout le temps que dure le contact de la lame et de la surface de la dent.

Tels sont les différents moyens que j'ai employés pour rendre le courant discontinu ; cependant j'ai fait essentiellement usage des deux premiers, et surtout du second que j'ai trouvé être le plus avantageux dans le plus grand nombre de cas.

§ 1. *Expériences comparatives faites avec différents modes d'intermittence et différentes espèces de voltamètres.*

On s'est servi d'abord, pour produire le courant inducteur, d'un couple de Grove composé d'une lame de platine qui plonge dans l'acide nitrique et d'une plaque de zinc amalgamé qui plonge dans l'acide sulfurique étendu de 9 parties d'eau. Le courant induit traversait le couple inducteur et un voltamètre placé également dans le même circuit. On a obtenu les résultats suivants en faisant usage successivement, pour produire l'intermittence, du mouvement d'horlogerie et de l'attraction exercée par le fer doux, et en se servant, dans chacun des deux cas, d'un voltamètre à lames et d'un voltamètre à fils. Les nombres indiquent la quantité du mélange gazeux obtenue dans 1′ :

	Intermittence produite par le mouvement d'horlogerie,	— l'aimantation.
1° Avec le voltamètre à lames	$6^{cc},4$	$5^{cc},7$
	6,0	5,6
2° Avec le voltamètre à fils	5,1	2,8
	4,7	2,5

Le mode suivant lequel l'intermittence est établie paraît avoir beaucoup plus d'influence sur le résultat, du moins entre certaines limites, que la longueur et la grosseur du fil de cuivre ou hélice qui est traversée par le courant. Ainsi deux appareils différents, construits l'un en Angleterre, l'autre à Genève, mais dans chacun desquels l'intermittence était produite par l'aimantation du fer doux, ont donné exactement la même quantité de gaz dans le même temps; tandis que, comme on vient

de le voir, les résultats ont été bien différents quand, avec le même fil, on a fait usage du mouvement d'horlogerie ou de l'aimantation pour rendre les courants discontinus.

Si, au lieu de faire passer les courants d'induction à travers le couple inducteur, on dispose le voltamètre de façon que lui seul soit traversé par ces courants, on obtient une quantité de gaz beaucoup moindre. Ainsi on a eu, en commençant, dans 1′ :

	Mouvement d'horl.	Aimantation
Avec le voltamètre à lames	$2^{cc},5$	$1^{cc},1$.

Les lames du voltamètre ont noirci rapidement, et le dégagement de gaz est devenu presque insensible, ce qui est dû à la succession rapide des courants d'induction alternativement contraires.

On s'est encore servi d'un voltamètre à fils courts et disposé de façon qu'on pût recevoir séparément les gaz qui se dégageaient autour de chacun des fils. On a obtenu dans 1′, avec les courants d'induction transmis à travers le couple producteur, une quantité totale de gaz égale à $4^{cc},5$, dont $\frac{1}{3}$ d'oxigène à l'un des fils et $\frac{2}{3}$ d'hydrogène à l'autre. Les courants d'induction seuls ont donné également les gaz séparés dans les proportions voulues, mais il n'y en a eu dans 1′ que $0^{cc},6$. Ce résultat est probablement dû à ce que les deux courants d'induction contraires, qui se succèdent, sont d'une intensité inégale et donnent un effet qui n'est que la différence de leurs deux effets partiels.

L'emploi de la roue dentée, comme moyen de produire l'intermittence, a eu rarement lieu dans le cours de ces recherches. Il est moins commode et surtout moins exact, parce

qu'on n'est pas si certain de produire toujours dans le même temps le même nombre d'intermittences. J'aurai soin d'indiquer d'une manière expresse les cas dans lesquels j'en ai fait usage. J'indiquerai également ceux dans lesquels je me suis servi de l'aimantation. L'absence d'indication spéciale sera la preuve que c'est le mouvement d'horlogerie que j'ai employé.

§ 2. *Expériences faites avec un seul couple inducteur traversé par son propre courant induit et un ou plusieurs voltamètres dans le circuit.*

Je me suis servi successivement de deux couples de Grove: dans l'un la surface de la plaque de zinc était de 400^{cc} et dans l'autre de 100^{cc}, ce qui fait pour chacun une surface double exposée à l'action de l'eau acidulée; les lames de platine et les autres parties du couple suivaient, dans chaque couple, les proportions des plaques de zinc. Les voltamètres placés dans le circuit étaient les uns à lames, les autres à fils. Le tableau ci-joint indique la quantité totale de gaz produite dans 1′, quand on fait usage tantôt du plus grand couple, tantôt du plus petit, et qu'on interpose dans le circuit tantôt un, tantôt deux voltamètres, ou un plus grand nombre. Comme la quantité de gaz dégagée pendant une même expérience, dans chacun des voltamètres qui font partie du même circuit, est la même, on n'a qu'à diviser la quantité totale telle qu'elle est portée au tableau par le nombre des voltamètres, pour avoir la mesure du gaz produit dans chacun d'eux.

Tableau de la quantité *totale* de gaz produite, soit qu'on emploie le *grand* couple, soit qu'on emploie le *petit*, quand on met successivement dans le circuit 1, 2, 3, 4, 5 et 6 voltamètres :

	1 voltamètre à lames.	1 voltam. à lames, 1 voltam. à fils	2 voltam. à lames 1 voltam. à fils.	3 voltam. à lames 1 voltam. à fils
Grand couple.	5cc,00	2cc,198	0cc,855	0cc,556
Petit couple.	4,61	1,790	0,528	0,228
	4,4	1,578		

	1 voltamètre à lames.	2 voltamètres à lames.	2 voltam. à lames. 1 voltam. à fils.	2 voltam. à lames 2 voltam. à fils	3 voltam. à lames. 2 voltam. à fils.
Grand couple.	6cc,20	4cc,00	2cc,465	1cc,332	0cc,555
Petit couple.	5,806	3,636	2,307	1,200	0,250
Grand couple.	4,865	2,104	1,680	1,188	
	5,14	2,000	1,578		
	5,294				
Petit couple.	4,186	1,846	1,131	0,856	
	4,590	1,290	1,152		
	4,500	1,642	1,194		

	1 voltam. à fils.	2 voltam. à fils.	3 voltam. à fils.	4 voltam. à fils	5 voltam	6 voltam.
Grand couple.	3cc,15	2cc,40	2cc,1	1cc,72		1,58
	2,97	1,82	1,95	1,68	1,50	1,2
Petit couple.	2,59	1,44	1,26	1,16	0,75	
	2,65	2,02	1,41	1,24		

Du tableau qui précède on peut tirer les rapports qui existent, dans chaque cas, entre la force du courant inducteur traversé par son propre courant induit, quand c'est le grand couple qui le produit, et cette même force quand le courant provient du petit couple. Le tableau qui suit contient ces rapports; on les a obtenus en prenant pour mesure de la force

du courant la quantité de gaz dégagée, et en désignant, dans chaque cas, par 100 la force du courant quand c'est du grand couple qu'on fait usage.

Intensités du courant produit par le petit couple quand ce couple est traversé par son propre courant induit, l'intensité du courant produit par le grand couple dans les mêmes circonstances étant désignée par 100 :

Avec 1 voltamètre à lames.	1 voltamètre à lames et 1 à fils.	2 voltamètres à lames et 1 à fils.	2 voltamètres à lames et 2 à fils
96	92	92	92
86	70	70,6	78,7

Avec 1 voltam. à fils.	2 voltam. à fils.	3 voltam. à fils.	4 voltam. à fils.
85	65	60	67
		64	69

Il résulte des expériences qui précèdent, que le rapport qui existe entre la force d'un couple dont le courant est traversé par son propre courant induit, et la force d'un autre couple, plus puissant ou moins puissant, dont le courant est également traversé par son propre courant induit, reste le même, quel que soit le nombre de voltamètres qu'on interpose dans le circuit. Il va sans dire que la comparaison entre l'effet du grand couple et celui du petit se fait, dans chaque cas, avec le même nombre de voltamètres.

Les nombres que renferme le dernier tableau ne donnent pas exactement tous le résultat général que nous venons d'énoncer; mais la différence a surtout lieu pour les nombres de la première colonne, ce qui s'explique facilement comme nous le verrons plus tard; quant aux autres nombres, les écarts

sont trop faibles pour qu'on ne doive pas les attribuer à des erreurs d'expériences, difficiles à éviter dans ce genre de mesures.

§ 3. *Expériences comparatives sur l'intensité du courant d'un couple inducteur, renforcé par son propre courant induit, et sur l'intensité du courant produit par deux ou plusieurs couples en série semblables au couple inducteur.*

J'ai interposé successivement différents voltamètres dans le circuit d'un couple inducteur renforcé par le courant induit qu'il produit; j'ai placé ensuite les mêmes voltamètres dans le circuit de deux ou plusieurs couples semblables disposés en série, et voici le tableau des résultats que j'ai obtenus :

Quantité de gaz produite dans chaque voltamètre dans 1'.

	1 volt. à grandes lames	1 volt. à petites lames.	1 voltam. à fils	2 voltam. à fils
Couple inducteur traversé par son courant induit	$5^{cc},76$	$5^{cc},29$	$2^{cc},75$	$1^{cc},16$
	6,52			1,34
Deux couples en série.	15,0	10,0	6,5	très-faible.

	1 voltam. à fils	2 voltam. à fils	3 voltam. à fils	4 voltam. à fils	5 voltam. à fils.
Couple inducteur traversé par son courant induit.	$3^{cc},15$	$2^{cc},40$	$2^{cc},1$	$1^{cc},72$	$1^{cc},30$
2 couples en série.	8,1	très-faible.	nul.	nul.	nul.
3 couples en série	21,0	4,1	très-faible.	nul.	nul.
4 couples en série.	30,0	9,5	1,55	très-faible	nul.
5 couples en série.	45,0	16,8	7,5	0,59	très-faible.

Ces expériences nous apprennent que l'intensité des courants qui proviennent d'une pile voltaïque, composée de deux ou plusieurs couples, diminue dans une proportion beau-

coup plus rapide que celle des courants induits, quand, par l'interposition de deux ou plusieurs voltamètres, on diminue la conductibilité du circuit. Ainsi, s'il y a deux voltamètres interposés dans le circuit, une pile de deux couples en série produit un effet moindre qu'un couple unique traversé par son propre courant induit; il en est de même d'une pile de trois couples s'il y a trois voltamètres, d'une pile de quatre couples s'il y a quatre voltamètres, d'une pile de cinq couples s'il y a cinq voltamètres.

Il est à remarquer que la différence d'intensité que les expériences accusent en faveur du courant qui émane du couple inducteur traversé par son propre courant induit, serait encore plus grande si l'on avait tenu compte du fait que ce courant n'agit que par intermittences, tandis que le courant qui est produit par les couples en série agit d'une manière continue. Il en résulte que, toutes les autres circonstances restant les mêmes, l'action du second courant doit être dans le même temps double de l'action du premier.

§ 4. *Expériences comparatives sur l'effet du courant induit, transmis à travers un couple qui n'est pas le couple inducteur, mais qui lui est semblable, et sur l'effet de ce même courant transmis à travers le couple inducteur lui-même.*

Au lieu de placer le ou les voltamètres de façon que le courant induit trouve dans son circuit le couple inducteur, j'ai disposé l'appareil de manière que ce soit un autre couple qui se trouve dans ce circuit; et le couple inducteur ne sert plus qu'à développer le courant qui, traversant par intermittences le

fil de la bobine, donne naissance au courant induit qui est produit par le même fil.

Le nouveau couple que j'ai pris, semblable au couple inducteur, dans la plupart des expériences, se trouve placé de façon que lorsque, par l'effet du mécanisme de l'appareil qui sert à produire les intermittences, le circuit du couple inducteur est fermé par le fil de la bobine, il l'est également par le second couple et le voltamètre. Il en résulte que le premier couple peut, dans le même moment, ou faire partie d'un circuit tout métallique (le fil de la bobine), ou faire partie d'un circuit qui renferme le second couple et le voltamètre, mais dans lequel ne se trouve pas le fil de la bobine. C'est la conséquence de l'arrangement de l'appareil, ainsi qu'il est facile de le concevoir, en se rappelant ce que nous avons dit plus haut à cet égard. Pour éviter que le couple inducteur fasse ainsi en même temps partie de deux circuits, j'ai toujours placé le nouveau couple de façon que son courant se trouvât dirigé en sens contraire du courant du premier, en sorte que, lorsqu'ils sont momentanément placés dans le même circuit, ils ne peuvent constituer une pile active, à cause de leur action égale et contraire. De cette manière, le courant du couple inducteur traverse exclusivement le fil de la bobine, et le courant induit développé dans ce fil est transmis tout entier à travers le couple nouveau pendant l'instant très-court où a lieu l'intermittence.

J'ai consigné dans un tableau les résultats des expériences dans lesquelles on a mesuré la quantité de gaz dégagée, dans le même temps et en se servant successivement de différents

voltamètres, soit par le courant induit transmis à travers le courant inducteur, soit par ce même courant transmis à travers un couple parfaitement semblable; les deux couples étaient toujours des couples de Grove.

Quantité de gaz produite dans 1'.

	Courant induit transmis à travers le couple inducteur.	Courant induit transmis à travers un couple semblable.	Rapport entre les quantités de gaz.
Voltamètre à fils.	$1^{cc},75$	$1^{cc},78$	1^{cc}
Voltamètre à petites lames	4,2	4,3	0,95
	4,09	4,0	1,
	4,7	3,9	1,2
Voltamètre à grandes lames.	3,4	3,7	0,9
	4,2	4,6	0,9
Voltamètre à grandes lames bien noircies	1,85	4,15	0,4
	2,	4,6	0,5
	2,8	5,0	0,5

Avec le voltamètre à fils et le voltamètre à petites lames, la quantité de gaz produite dans chacun des deux cas est sensiblement la même; et les différences, tantôt en plus, tantôt en moins, ne peuvent tenir qu'aux erreurs d'expérience. Mais il n'en est plus de même avec le voltamètre à grandes lames, et surtout quand ces lames ont été noircies, c'est-à-dire couvertes de la couche pulvérulente de platine qu'on y détermine en s'en servant comme d'électrodes dans l'eau acidulée, pour transmettre des courants dirigés alternativement en sens contraires. Alors la différence est trop grande et trop constante pour qu'on ne doive pas l'attribuer à une cause permanente. En d'autres termes, les expériences conduisent à conclure que lorsque, par l'effet d'un changement dans la nature du volta-

mètre, la résistance que sa présence occasionne dans le circuit vient à diminuer, le courant induit qui a traversé le couple inducteur dégage moins de gaz dans le même temps que le même courant induit qui a traversé un couple semblable. Cette différence est nulle quand la résistance qui résulte de la présence du voltamètre atteint un certain degré: lorsque, par exemple, ce voltamètre est composé de deux fils de platine bien décapés et polis et de trois à quatre centimètres de longueur.

Pour savoir si la différence que je viens de signaler tient à une véritable différence dans l'intensité des deux courants ou à quelque autre cause, j'ai placé dans le circuit, indépendamment du voltamètre, un galvanomètre calorifique qui n'est autre qu'un thermoscope à air dont le réservoir est traversé par un fil de platine très-fin. C'est ce fil de platine qu'on met dans le circuit, et qui, en se réchauffant plus ou moins, suivant la force des courants qu'il transmet, fait marcher le liquide coloré qui sert d'index, et indique ainsi le plus ou moins de chaleur que produit le courant, d'où l'on conclut les degrés d'intensité de ce courant.

Les expériences ont montré que le réchauffement du galvanomètre calorifique suivait exactement la marche inverse du dégagement du gaz. Ainsi, quand la quantité de gaz dégagée par le courant induit transmis à travers le couple inducteur n'était que les 0,5 de celle qui était dégagée par le courant induit transmis à travers un autre couple semblable, le réchauffement, dans le premier cas, était de 25 et même de 32 divisions de l'instrument plus fort que dans le second. Quand

les deux quantités de gaz n'étaient plus que les 0,9 l'une de l'autre, la différence dans les réchauffements, qui avait toujours lieu en sens inverse, n'était plus que de cinq divisions.

Voici encore quelques expériences qui confirment les résultats précédents, et qui font voir également que l'interposition du galvanomètre calorifique, quoiqu'elle augmente la résistance, tend plutôt à rendre plus grande la différence entre la quantité de gaz qui est dégagée dans un cas, et celle qui est dégagée dans l'autre.

Quantité de gaz dégagée dans 1′.

	Courant induit transmis à travers le couple inducteur	Courant induit transmis à travers un couple semblable.	Rapport entre les quantités de gaz.	Différences des indications du galvan. calor.
Avec le volt. à petites lames et le galv. calorifique.	1cc,00	1cc,70	0cc,6	17 divis.
	0,85	1,65	0,5	17
Avec le voltam. à petites lames sans le galvanom. calorifique.	3,9	4,1	0,9	
	4,5	4,5	1,0	
	3,9	4,4	0,8	
	5,6	5,7	0,9	
	4,4	1,4	1	
Avec le voltametre à fils courts	2,75	2,75	1	
	2,6	2,6	1	

Les expériences qui précèdent confirment pleinement les conséquences que nous avions tirées des premières; elles y ajoutent aussi une notion nouvelle, savoir que, lorsque le dégagement gazeux devient moindre, le développement de la chaleur devient plus considérable, preuve que la diminution dans la quantité du gaz ne provient pas d'un affaiblissement dans l'intensité du courant, mais plutôt de l'existence de courants alternativement contraires, dont l'intensité ne peut plus

être appréciée par le volume du gaz produit, à cause de la recomposition qui se fait à chaque électrode de l'oxygène et de l'hydrogène qui y sont alternativement dégagés.

Quelle peut être la cause de l'existence de deux courants alternativement contraires dans le circuit du couple inducteur? Pour la découvrir, rendons-nous bien compte de la disposition de l'appareil. Au moment où le courant inducteur traverse le fil de cuivre de la bobine, il doit y développer un courant induit dirigé dans un sens contraire au sien; ce courant peut s'établir ou à travers le circuit même du courant inducteur, y compris le couple, ou à travers ce circuit en y comprenant le voltamètre qui n'en fait nécessairement partie que dans le moment où la communication métallique qui existe entre le couple et le fil de la bobine est interrompue. Si le voltamètre a pour électrodes de grandes lames de platine, ou encore mieux des lames de platine noircies, ce qui rend la transmission du courant bien plus facile, le courant induit pourra, sinon en totalité, du moins dans une certaine proportion, traverser le circuit dont ce voltamètre fait partie; il n'en sera plus de même, si les électrodes du voltamètre sont des fils courts et polis. Quant au second courant induit, celui qui a lieu au moment où cesse le courant inducteur et qui, par conséquent, est dirigé dans le même sens que le courant du couple, il traversera en entier le circuit dont le voltamètre fait partie, puisque aucun autre ne lui est offert au moment où la communication métallique qui existe entre le couple et le fil de la bobine est interrompue. Ce dernier courant sera le seul qui traverse le voltamètre, si les électrodes de l'instrument ne favorisent pas la trans-

mission de l'électricité ; il alternera avec le premier, qui va dans un sens contraire au sien, si les électrodes sont de nature à laisser passer facilement les courants. Mais, en tout cas, l'action du second courant sur le voltamètre sera plus forte que celle du premier, lequel se partage toujours nécessairement, en plus ou moins grande proportion, entre les deux circuits dont l'un, le plus court, ne comprend pas le voltamètre.

Lors donc que les électrodes du voltamètre sont des fils courts et polis, le second courant induit traverse seul l'instrument et y dégage une quantité de gaz exactement égale à celle que dégage ce même courant en traversant un couple semblable au couple inducteur. Si les électrodes sont des lames d'une grande étendue ou noircies, le premier courant induit traverse aussi le voltamètre en alternant avec le second qui le traverse également. Il en résulte nécessairement un plus grand effet calorifique, puisque, dans le même temps, il y a transmission d'un courant de plus ; mais le dégagement gazeux est moindre, parce que, les courants alternatifs étant dirigés en sens contraire, une partie des gaz développés se recompose immédiatement.

On pourrait peut-être attribuer aussi le courant plus faible qui s'établit en sens contraire du courant induit, quand les électrodes du voltamètre sont de nature à transmettre facilement l'électricité, à la polarité secondaire qu'acquièrent ces électrodes par l'effet du courant principal. Mais cette cause, qui peut bien avoir une part dans la production de l'effet, ne me paraît pas être la principale ; la première joue évidemment un rôle bien plus important dans le phénomène, ainsi que le confirment des expériences subséquentes.

§ 5. *Expériences sur les effets qui résultent de l'interposition dans le circuit des courants induits d'un couple quelconque placé tantôt dans un sens tantôt dans un autre.*

Quand on ne place qu'un voltamètre entre les extrémités des deux fils métalliques qui sont soudés chacun à un des bouts du fil de la bobine, les deux courants induits, alternatifs et contraires, traversent également ce voltamètre, si du moins ses électrodes sont de nature à transmettre facilement l'électricité. Si les électrodes présentent peu de surface et sont bien polis, ce qui rend la transmission de l'électricité difficile, le premier courant induit traverse le circuit du couple inducteur comme dans le cas précédent, le second passe seul et en entier à travers le voltamètre du circuit induit, car aucun autre circuit ne lui est offert. En effet, il ne faut pas perdre de vue qu'on a supprimé le voltamètre qui établissait une communication entre le fil de la bobine et le couple inducteur dans les moments d'alternative où la communication métallique qui existe entre eux est interrompue. — Dans ce second cas, les gaz sont séparés aux deux électrodes du voltamètre; dans le premier ils sont réunis, ou plutôt il n'y en a point ou à peu près point, parce qu'ils se recomposent presque en totalité. Mais si, indépendamment du voltamètre, on place dans le circuit des courants induits un couple dont le courant soit dirigé dans le même sens que le second courant induit, alors le premier courant induit n'est plus ou à peu près plus transmis, quelle que soit la nature des électrodes du voltamètre; le second seul

passe, et renforce ainsi le courant du couple qui décompose rapidement l'eau du voltamètre en dégageant l'oxygène à l'un des électrodes et l'hydrogène à l'autre. Cet effet, que nous avons déjà décrit, mérite d'être étudié de plus près; dans ce but j'ai placé dans le circuit des courants induits, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, des couples de nature différente, en y ajoutant soit un, soit plusieurs voltamètres.

Un moyen facile de connaître si les gaz se dégagent séparément aux électrodes du voltamètre, ou si le dégagement gazeux est un mélange d'oxygène et d'hydrogène dû à des courants alternatifs et contraires, c'est d'employer un voltamètre dont les électrodes soient des lames de platine noircies: dans le premier cas, le dégagement a lieu comme avec un voltamètre dont les électrodes sont des fils courts et polis ; dans le second cas, il n'y a point ou à peu près point de gaz. Je me suis assuré de cette manière que, lorsqu'il n'y a dans le circuit des courants induits qu'un voltamètre outre un couple, les gaz se dégagent séparément, et que lorsqu'il y en a deux les gaz sont mélangés et en beaucoup moindre quantité. Cela semblerait prouver que, lorsqu'un couple est placé avec un seul voltamètre dans le circuit des courants induits, celui de ces courants qui est dirigé dans un sens contraire au sens du courant du couple est intercepté, et que l'autre seul passe en renforçant le courant du couple; mais qu'il n'en est plus de même lorsqu'il se trouve dans le circuit deux ou plusieurs voltamètres, auquel cas les deux courants induits passent également comme lorsque le couple n'y est pas, celui-ci ne jouant alors que le rôle d'un simple conducteur. Je reviendrai, dans la seconde partie du mémoire,

sur ce fait curieux qui mérite d'être examiné de plus près; je me borne à le signaler tel que l'expérience me l'a fait voir.

Au lieu d'un couple semblable au couple inducteur, on a placé dans le circuit des courants induits un couple platine et zinc amalgamé, chargé uniquement avec l'acide sulfurique étendu de neuf fois son volume d'eau sans acide nitrique. On a également placé ce couple de façon que son courant fût dans le même sens que le second des courants induits; un voltamètre placé dans le circuit a donné les gaz séparés, et la moyenne de plusieurs expériences a été de 1^{cc} par minute. Avec un couple Grove ordinaire, semblable au couple inducteur, on avait $4^{cc},5$ par minute.

En prenant, pour couple inducteur, le couple chargé avec de l'acide sulfurique étendu, et en mettant le couple Grove dans le circuit des courants induits, on a obtenu seulement 0^{cc}, 25 par minute. Ce résultat montre que la force des courants d'induction a une grande influence sur le phénomène, mais que la part qu'y a le couple interposé, sans être aussi considérable, y est aussi très-importante.

Ce qu'il y a de remarquable dans l'expérience précédente, c'est que l'interposition du couple chargé uniquement avec l'eau acidulée, arrête le courant d'induction dirigé dans un sens contraire au sens de son propre courant, aussi bien que l'arrêtait le couple Grove, quoiqu'il renforce beaucoup moins celui des courants d'induction qui est dirigé dans le même sens. Cet effet semble tenir à la nature plutôt qu'à l'intensité de l'action chimique exercée sur le métal oxydable du couple,

car on obtient le même résultat en diminuant, dans le couple de Grove, la dimension de la plaque de zinc amalgamé et en la réduisant même au dixième de ce qu'elle était primitivement.

Mais, si on substitue une lame de plomb à la lame de zinc, le couple ainsi composé renforce bien celui des courants d'induction qui est dirigé dans le même sens que le sien, mais n'arrête pas l'autre.

L'affinité de l'oxygène pour le zinc peut donc, lorsqu'elle s'exerce en opposition à la transmission d'un courant, arrêter cette transmission ; tandis que, dans les mêmes circonstances, celle de l'oxygène pour le plomb ne le peut pas. — N'y aurait-il pas là un moyen de mesurer les affinités, qu'on pourrait employer avec avantage ? C'est un point dont je m'occuperai plus tard.

Dans les expériences qui précèdent, le couple interposé dans le circuit des courants induits est toujours placé de façon que, lorsque le circuit du couple inducteur est fermé, il ne puisse former une pile avec ce dernier couple parce qu'ils sont en sens inverse l'un de l'autre. Mais, si l'on change le sens du premier couple, alors il peut, comme nous l'avons dit, former une pile avec le couple inducteur. En effet, le courant du couple inducteur peut, dans le moment où le circuit n'est pas interrompu, ou circuler à travers le fil de la bobine, ou traverser le couple et le voltamètre qui sont mis dans le circuit des courants induits, c'est-à-dire, qui communiquent avec les deux extrémités du même fil, auxquelles aboutissent également les deux pôles du couple inducteur. Le courant de ce couple traversera seulement le fil de la bobine, si les deux couples sont placés en sens opposé ; mais s'ils

sont dans le même sens, il se partagera, dans une proportion plus ou moins considérable, entre ce fil et le circuit formé par l'autre couple et le voltamètre. — Lorsque le voltamètre est seul dans ce dernier circuit, le courant du couple inducteur passe presque en entier à travers le fil de la bobine : l'addition du second couple détermine une beaucoup plus forte proportion de ce courant à traverser le voltamètre.

Ce résultat singulier peut s'énoncer en disant que, lorsqu'on présente au courant provenant d'un couple, deux conducteurs, l'un le fil de la bobine, l'autre un voltamètre, et qu'il passe presque exclusivement à travers le premier, si l'on place dans le circuit où est le voltamètre un second couple, sans faire aucun autre changement, ce qui ne peut pas rendre ce circuit meilleur conducteur et doit au contraire le rendre moins bon, alors le courant du premier couple ne traverse plus exclusivement le fil métallique, mais passe en très-grande proportion à travers le circuit dont font partie le nouveau couple et le galvanomètre. Je me borne également, comme je l'ai fait pour le précédent, à signaler ce fait, qui dépend probablement du même ordre de phénomènes auquel se rattache le renforcement d'intensité qu'exerce, sur le courant des autres, le courant de chacun des couples disposés en série dans une pile.

Voici le tableau des résultats comparatifs qu'on a obtenus en plaçant, dans le circuit des courants induits, un couple de Grove semblable au couple inducteur, et en le mettant, tantôt dans le sens du second courant induit, ce qui fait qu'il est opposé au couple inducteur et ne peut former une pile avec lui, tantôt dans le sens du premier courant induit, et par conséquent

de façon qu'il peut, comme nous venons de le voir, former une pile avec le couple inducteur, toutes les fois que le circuit de celui-ci est fermé.

Quantité de gaz produite dans 1′.

	Quand le second couple est opposé au couple inducteur.	Quand le second couple peut former une pile avec le couple inducteur.
Avec 1 voltamètre à lames	5cc,9	16cc,0
	3,7	13,0
	3,5	13,8
	3,4	13,4
Avec 1 voltam. à fils courts	0,4	1,4
	0,5	1,2
	0,5	1,3
Avec 1 voltam. à long fils	0,9	2,2
	0,9	2,4
	0,8	2,6

Comme on le voit, la quantité de gaz développée est beaucoup plus considérable dans le second cas que dans le premier; cela provient de ce que le gaz n'est pas dû exclusivement dans ce second cas, comme dans le premier, au courant d'induction renforcé par le courant du couple ou le renforçant, mais de ce qu'il est produit, pour la plus grande partie, par les deux couples formant pile toutes les fois que le circuit du couple inducteur est fermé.

Pour savoir quelle est la proportion de l'effet qui est due à cette cause, il faut examiner ce qui a lieu quand cette cause seule agit, c'est-à-dire, quand il n'y a pas de courant d'induction; dans ce but il n'y a qu'à enlever le fer doux de l'intérieur de la bobine, ce qui n'annule pas, il est vrai, complétement les

dans l'intérieur de la bobine, que lorsqu'il n'y est pas. Ce qu'il y a de curieux dans cette expérience, c'est que rien n'est changé, ni dans le circuit du courant induit, ni dans celui du courant inducteur, et qu'on ne fait autre chose que de mettre ou d'ôter le fer doux dans la bobine; il semblerait donc que la présence du fer doux devrait agir uniquement en renforçant tous les effets, ou que, tout au moins, elle ne devrait pas diminuer l'intensité de l'étincelle due aux interruptions qu'éprouve le courant inducteur, tandis qu'elle renforce puissamment le courant induit. Ce résultat s'obtient également, qu'on mette ou qu'on ne mette pas un voltamètre, outre le galvanomètre calorifique, dans le circuit du courant induit; mais il faut nécessairement que ce circuit soit fermé.

Je reviendrai, dans mon prochain mémoire, sur le fait que je viens d'exposer et que je me borne pour le moment à signaler. Il me paraît être lié à la manière dont la force électrique se répartit entre le courant inducteur et le courant induit, sujet sur lequel on ne me paraît pas avoir encore des données bien précises, et que j'essaierai d'éclaircir dans les recherches qui sont destinées à faire suite à ce travail préliminaire.

NOTE ADDITIONNELLE

AU MÉMOIRE DE M. VALZ

SUR L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL

du 8 Juillet 1842,

ADRESSÉE DE MARSEILLE PAR L'AUTEUR A M. GAUTIER, LE 16 FÉVRIER 1846.

NB. Cette note se rapporte aux pages 172—174 de ce volume.

On pourrait objecter à l'explication proposée pour les points brillants visibles sur la Lune dans les éclipses totales de soleil, que les ouvertures supposées, au fond de profondes vallées masquées au-dessus, devraient s'apercevoir aisément pendant la pleine Lune, par le vide qu'elles présenteraient sur la surface de ce satellite; mais on peut facilement reconnaître qu'il n'en est pas ainsi. Puisque dans des villes aussi rapprochées que le sont Marseille et Toulon, Nîmes et Montpellier, les points brillants ont été aperçus dans l'une et ne l'ont pas été dans l'autre, il résulterait de l'explication proposée, qu'une déviation dans la direction produite par un arc terrestre de 25 minutes de degré, déviation qui ne serait que de 27 secondes, et même moindre encore à cause de

l'inclinaison de la base, suffirait pour empêcher le phénomène de se reproduire. Ainsi, pour un lieu donné, loin d'apercevoir facilement le vide, ce ne serait, au contraire, que par un assez grand hasard qu'on se trouverait dans la direction nécessaire pour le distinguer. De plus, pour qu'une déviation de 27 secondes ne permette plus l'enfilade sur un trajet lunaire de 150 lieues, l'ouverture ne devrait paraître que sous un angle d'un vingtième de seconde. Or, si la grande intensité de la lumière solaire peut permettre de distinguer un aussi petit point, il n'en serait, sans doute, plus de même, lorsque ce ne serait plus qu'un point obscur, au milieu de parties éclairées si prodigieusement faibles relativement à la lumière solaire. Des points obscurs beaucoup plus considérables encore disparaîtraient même par irradiation, confusion de vision et aberrations restant encore dans les meilleures lunettes. Du reste, des échancrures fort sensibles dans les éclipses de soleil et les occultations d'étoiles, à travers lesquelles ces dernières ont reparu plusieurs fois après leur immersion, ne se reconnaissent plus sur le limbe éclairé de la Lune.

ERRATUM.

Page 169, ligne 10 du dit Mémoire :

Au lieu de : Ces points brillants étaient même toujours visibles sur les bords de la Lune dans les grandes éclipses de soleil ;

Lisez : Ces points brillants, quand ils étaient visibles dans les grandes éclipses de soleil, l'étaient toujours sur les bords de la Lune.

courants d'induction, mais les affaiblit tellement que, dans le cas dont il s'agit, leur action disparaît entièrement vis-à-vis de l'autre cause bien plus puissante.

C'est ce point particulier qu'il nous reste à examiner et dont l'étude fait l'objet du paragraphe suivant.

§ 6. — *Comparaison entre les effets qui ont lieu quand le fer doux n'est pas dans l'intérieur de la bobine avec ceux qui ont lieu quand il y est placé.*

On s'est servi, dans ces expériences, du mouvement d'horlogerie pour produire l'intermittence. On pouvait facilement introduire ou enlever le fer doux. — La différence entre les effets produits a été très-grande.

Ainsi le courant du couple renforcé par son courant induit *sans* fer doux donnait 1^{cc} dans 2′ 45″; *avec* le fer doux il donnait 1^{cc} dans 17″ seulement. Dans une autre expérience, le courant induit *sans* fer doux traversait un autre couple et donnait 1^{cc} en 1′ 12″; mais, si on disposait le second couple de manière qu'il pût former série avec le premier, alors on avait 1^{cc} en 40″; en mettant le fer doux, on avait 1^{cc} en 50″, ce qui ne produit qu'une légère augmentation et fait voir que, dans ce cas, l'induction contribue peu à l'effet, ainsi que nous l'avions soupçonné plus haut.

L'influence du fer doux est aussi très-peu considérable quand, au lieu d'un couple, on en prend deux formant une pile pour produire l'induction. Ainsi l'on a 1^{cc} dans 6′ avec le

courant induit traversant les deux couples en série *sans* fer doux, et 1^{cc} dans 5$''$ *avec* fer doux.

Voici encore une expérience qui peut donner une idée exacte du genre d'action qui nous occupe.

Deux petits couples de Grove, placés en série de manière à former une pile, donnent, sans courant induit et par le simple effet de leur courant continu, 1^{cc} en 10$'$, et font descendre de deux pouces le liquide du galvanomètre calorifique, mis avec le voltamètre dans le même circuit. Traversés par le courant induit *avec* fer doux, ces couples donnent 7^{cc} en 8$''$ et quatre pouces au galvanomètre calorifique. Si l'on met dans le circuit deux voltamètres en série, on n'a point de gaz au voltamètre, ni d'effet au galvanomètre calorifique ; mais dès que le courant induit traverse les couples, on obtient 1^{cc} en 1$'$ 15$''$ à chaque voltamètre, et un pouce au galvanomètre calorifique. Le courant induit agissant seul, sans couples, ne fait baisser que d'un pouce le galvanomètre calorifique, et ne dégage point de gaz aux voltamètres. L'influence du courant induit *sans* fer doux est nulle dans les cas qui précèdent.

Une circonstance assez remarquable, c'est que l'étincelle qui va du mercure à l'appareil qui rend le courant discontinu, diminue beaucoup de force quand on introduit le fer doux dans l'intérieur de la bobine, si du moins le courant induit peut s'établir, et qu'elle augmente, par conséquent, quand on ôte le fer doux. Il faut, pour obtenir cet effet, que le courant induit puisse s'établir dans un fil différent de celui qui conduit le courant inducteur. Par contre, l'effet calorifique du courant induit est bien plus considérable quand le fer doux est

MÉMOIRES

DE

LA SOCIETE DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

IMPRIMERIE DE JULES-G^me^ FICK, RUE DES BELLES-FILLES, 40.

MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

Tome onzième, Partie seconde

GENÈVE,
LIBRAIRIE DE JOEL CHERBULIEZ, AU HAUT DE LA CITE.

PARIS,
MÊME MAISON, 6, PLACE DE L'ORATOIRE.

1848

DESCRIPTION

DES

MOLLUSQUES FOSSILES

QUI SE TROUVENT DANS

LES GRÈS VERTS DES ENVIRONS DE GENÈVE

PAR

F.-J. PICTET,

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE COMPARÉE.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 19 Novembre 1846.)

L'étude des lois qui ont présidé à la succession des êtres organisés forme, depuis quelques années, une branche importante des sciences naturelles. Un grand nombre de découvertes bien propres à attirer l'attention générale ont donné à cette science une impulsion rapide, et sur des observations encore incomplètes on s'est hâté de reconstruire l'histoire du globe. Ces idées nouvelles n'ont pas tardé à rencontrer de nombreux contradicteurs et presque tous les principes généraux que l'on a essayé de formuler, trouvent encore plus ou moins d'opposition.

Pour quiconque a suivi de près ces discussions, il devient évident que les arguments théoriques sont à peu près épuisés et que ce n'est que dans l'étude détaillée des faits que l'on

peut chercher les moyens de remonter aux lois. Or, parmi les travaux spéciaux il n'en est point peut-être de plus nécessaires, aujourd'hui, que ceux qui ont pour objet des faunes locales.

Les ouvrages généraux ont dû précéder les recherches spéciales, pour fixer les bases de la science et diriger les études subséquentes; mais ces grands travaux, réservés à quelques hommes placés dans des positions particulières, ne doivent pas être les seuls et, quelle que soit leur utilité, il est beaucoup de questions qu'ils sont peu propres à résoudre. Ils offrent en effet, par leur forme même, quelques chances d'erreurs que les monographies locales peuvent mieux éviter.

On en conviendra facilement si on réfléchit à la nature des faits qui sont nécessaires pour la discussion des lois générales. Il faut, pour arriver à ces lois, que l'on connaisse exactement la physionomie générale de chacune des faunes anciennes, la manière dont les espèces et les genres étaient groupés dans les diverses mers, le nombre proportionnel des êtres qui ont vécu dans les différentes périodes, le nombre relatif des espèces de chaque classe, etc. Quelques exemples feront comprendre pourquoi les ouvrages généraux ne peuvent pas toujours fournir les documents suffisants.

En supposant, par exemple, que l'on veuille connaître en détail les proportions numériques des êtres qui ont vécu dans les époques anciennes, pour les comparer entre elles et avec les faunes actuelles, et pour en tirer des résultats généraux sur le développement du règne animal, les recherches qui porteront sur de grandes étendues de pays trouveront des

obstacles dont il leur sera difficile de se débarrasser tout à fait. Chaque terrain en effet, caché dans la plus grande partie de son étendue, ne paraît en général à la surface que par lambeaux, et le plus souvent ses fossiles, sur des centaines de lieues carrées, ne seront connus que par l'exploitation d'un petit nombre de gisements. Les catalogues qui en résulteront seront donc incomplets et l'on ne pourra pas y donner plus de confiance que nous n'en accorderions aux travaux d'un naturaliste qui aurait la prétention de nous faire connaître la population complète d'une de nos vastes mers, dont il n'aurait pu étudier qu'un petit nombre de points choisis au hasard sur ses côtes. La comparaison ne sera donc exacte, ni si on compare ces faunes anciennes avec celles du monde actuel, ni même si on compare les divers terrains entre eux, car dans tous les pays ils sont disposés d'une manière très-inégale quant à la manière dont ils sont accessibles aux études paléontologiques.

Les faunes locales évitent une grande partie de ces inconvénients car, se bornant à l'étude d'un gisement restreint, elles sont plus exactement comparables, soit avec une portion des mers actuelles de même étendue géographique, soit avec des gisements analogues d'autres terrains. M. Agassiz a déjà fait remarquer, avec grande raison, que, si l'on veut se faire une idée du nombre proportionnel des espèces qui vivaient à une époque donnée, il faut comparer un espace restreint des mers anciennes avec un espace de même dimension des mers actuelles, et non le catalogue complet des espèces connues d'un terrain avec le nombre des espèces modernes, car

il est évident que ce dernier aura toujours l'avantage. Les monographies locales fourniront seules des éléments certains pour ces recherches importantes.

Il est vrai que ces travaux n'auront toute leur application que lorsque la géographie zoologique, aujourd'hui si peu avancée, aura acquis un développement qui est devenu nécessaire dans l'état actuel de la science. Mais ils contribueront aussi à ses progrès, et auront probablement pour effet, d'en élargir les vues par les comparaisons qu'ils forceront à faire.

Les monographies locales sont appelées, sous un autre point de vue, à jouer un rôle important. M. Edouard Forbes a, par des recherches de géographie zoologique très-remarquables, attiré l'attention sur la distribution des mollusques dans les mers actuelles, suivant la profondeur de l'eau, la nature des côtes, la distance des continents, etc. Il est très-important, pour la paléontologie, que des études dirigées au même point de vue viennent compléter les travaux de cet habile zoologiste. On arrivera, par ce moyen, à savoir jusqu'à quel point on peut trouver, dans des faits analogues, l'explication des différences qui existent entre les faunes; on apprendra ainsi à distinguer, parmi les différences des populations zoologiques, celles qui impliquent nécessairement un changement dans les mers, de celles qui ne tiennent qu'à des accidents locaux. Il est probable que nos idées théoriques et nos connaissances en paléontologie seront plus ou moins modifiées par la connaissance complète de ces faits. Or, l'étude des faunes spéciales peut seule fournir le moyen d'y arriver, parce que seule elle

s'appuie sur l'étude d'êtres qui ont incontestablement vécu ensemble et dans des circonstances tout à fait semblables.

Par tous ces motifs j'ai cru utile, dans l'état actuel de la science, de faire une de ces monographies locales en décrivant les mollusques qui ont vécu dans la mer où se sont déposés les grès verts de nos environs. Les nombreux fossiles de ces grès verts sont étudiés depuis assez longtemps et sont conservés dans assez de collections pour que je puisse espérer d'avoir connu la grande majorité des mollusques qui ont habité cette petite portion des mers crétacées. Quelques parties de ces localités sont déjà célèbres par les recherches de M. Alex. Brongniart, et la plupart des espèces ont aussi été étudiées dans l'excellente Paléontologie française de M. d'Orbigny. On s'étonnera peut-être qu'après de pareils travaux, j'aie choisi ces gisements pour en faire une étude spéciale, mais on verra, par la suite de ce mémoire, qu'un grand nombre d'espèces nouvelles restaient encore à décrire, que plusieurs espèces déjà indiquées demandaient à être mieux connues, que de nombreuses variétés méritaient d'être observées et que, par conséquent, malgré les travaux importants que je viens de citer, il y avait encore beaucoup à faire.

J'avais d'abord pensé à restreindre ma monographie aux grès verts de Savoie, mais, dans le courant de mon travail, j'ai vu que la perte du Rhône contenait si constamment presque tous les mêmes mollusques, qu'il y avait avantage à réunir l'étude de ces localités afin de trouver, dans des échantillons plus nombreux, des lumières plus certaines sur les limites des espèces. J'ai d'ailleurs, pour chaque espèce, donné avec soin

son gisement et l'on pourra, en conséquence, toujours séparer s'il en est besoin la faune de la perte du Rhône de celle de Savoie. Je comprends donc dans mes recherches les fossiles trouvés à la perte du Rhône et dans ses environs, tels que Châtillon-de-Michaille, Lelex, etc.; les fossiles du Saxonet au-dessus de Bonneville, ceux des escaliers de Sommier dans la vallée du Reposoir, ceux des rochers des Fiz au-dessus de St-Martin, et ceux des environs de Samoens et de Sixt. L'ensemble de ces localités comprend une ligne d'environ vingt lieues et, par conséquent, formait une portion de la mer crétacée suffisamment limitée, et comparable par ses dimensions à des golfes qui dans les mers actuelles seraient considérés, sous le point de vue de la géographie zoologique, comme formant des localités très-restreintes.

Dans tous ces gisements je n'ai en général étudié que les fossiles de l'étage du grès vert, qui correspond au gault (*terrain albien* d'Orb.). Les fossiles de ce terrain sont tellement identiques dans toutes les localités indiquées ci-dessus, qu'on ne peut avoir aucun doute qu'ils aient été déposés par la même mer. Il est vrai qu'à la perte du Rhône le dépôt qui correspond au gault peut se subdiviser en diverses couches où les fossiles ne sont pas distribués exactement de la même manière; il est vrai aussi qu'en comparant entre elles les localités de Savoie (1), on trouve certaines espèces qui sont commu-

(1) Je dois toutefois excepter de cette identité quelques couches des Fiz et des montagnes de la vallée de Sixt, qui renferment un mélange remarquable d'espèces du gault avec d'autres qui ne se trouvent, en général, que dans l'étage des grès verts supérieurs ou craies chloritées (*terrain turonien* d'Orb.). Il était impossible de séparer la description des fossiles de ces couches de celle

nes dans quelques points, tandis qu'elles sont rares dans d'autres; mais on ne peut, je crois, attribuer ces faits qu'à des circonstances analogues à celles qui existent dans nos mers actuelles, où la répartition des espèces n'est pas identique par tout, et dans lesquelles une longue série d'années amène certains changements dans la population zoologique, comme l'a très-bien montré M. Forbes. Je donnerai d'ailleurs, à la fin de ce mémoire, un tableau complet indiquant les gisements de chaque espèce et je discuterai alors l'importance qu'il faut donner à leur distribution.

Je terminerai cette monographie par quelques considérations générales sur l'ensemble de la faune dont j'aurai décrit les espèces. Je signalerai alors, par des comparaisons avec diverses faunes vivantes et fossiles, les résultats que l'on en peut déduire sur l'état des mers à cette époque, et surtout ceux qui intéressent la solution des questions paléontologiques aujourd'hui controversées.

Pour ne pas trop multiplier le nombre des planches, je n'ai pas fait figurer les espèces qui étaient suffisamment connues. J'ai supposé que la *Paléontologie française* est entre les mains de tous ceux qui s'occupent de l'étude des fossiles et je n'ai, en conséquence, fait dessiner que les mollusques pour lesquels les planches de cet ouvrage m'ont paru insuffisan-

---

de l'ensemble des mollusques de nos grès verts, mais j'ai toujours indiqué les gisements où l'on trouve chaque espèce, de manière à éviter toute erreur et à fournir, au contraire, aux géologues des données plus complètes pour la classification de nos terrains crétacés. J'aurai soin d'ailleurs, plus tard, d'en tenir compte dans les considérations générales que je présenterai sur la faune des terrains albiens.

tes. Je ne me suis toutefois pas borné aux espèces nouvelles, et j'y ai ajouté toutes les variétés importantes qui n'avaient pas été figurées. J'ai voulu que ce travail put être utile aux paléontologistes de nos environs et surtout aux jeunes gens qui commencent, à Genève, l'étude de cette science, et j'ai cru pour cela convenable que la description et la figure des variétés les plus importantes leur facilitassent le moyen de reconnaître les espèces.

Je dois dire un mot, en terminant, des matériaux que j'ai eus à ma disposition. Je me suis principalement servi de la collection du Musée Académique où j'ai déposé presque toutes les espèces décrites dans ce mémoire; la collection classique de M. De Luc m'a été aussi très-utile, principalement parce qu'elle renferme les échantillons originaux décrits par M. Brongniart, ce qui m'a permis de rectifier quelques erreurs de synonymie. J'ai étudié aussi, avec un grand intérêt, la belle collection de Céphalopodes de M. le docteur Mayor (1), les collections géologiques de M. le professeur Favre, de M. le docteur Roux, de M. Tollot, de M. Rochat, etc. Je les prie, de recevoir ici, l'expression de ma reconnaissance pour l'obligeance qu'ils ont mise à faciliter mes recherches.

(1) M. le docteur Mayor réunit depuis plusieurs années des matériaux importants pour une histoire générale des Ammonites. Je regrette, avec tous les amis de la Paléontologie, que ce travail n'ait pas encore été publié.

PREMIÈRE CLASSE.

CÉPHALOPODES.

PREMIER ORDRE

CÉPHALOPODES ACÉTABULIFÈRES.

Les céphalopodes acétabulifères ne sont représentés dans nos grès verts que par une seule famille, celle des bélemnitides. La plupart des autres groupes étant dépourvus de parties solides, ou munis seulement d'osselets internes très-fragiles, n'ont été conservés fossiles que dans quelques rares gisements. La nature des terrains de nos environs ne permet guère d'espérer qu'on en puisse recueillir des fragments.

Famille des BÉLEMNITIDES.

Caractères. Animal allongé, à corps fortifié par une coquille interne, composée d'une partie plus ou moins dilatée

et de loges aériennes empilées sur une ligne presque droite, représentant un cône percé par un siphon marginal.

La famille des bélemnitides comprend trois genres, les *Conoteuthis*, les *Bélemnitelles* et les *Bélemnites*. Le premier n'a encore été observé que dans les terrains aptiens: le second est spécial aux couches supérieures de la craie. Nous n'avons donc trouvé dans nos environs que le troisième.

Genre BELEMNITES Lamarck.

Caractères. Animal céphalopode allongé, dont la tête porte huit bras courts munis de crochets cornés disposés en deux rangées alternes, et deux longs bras inconnus. Le corps est soutenu par un osselet interne, composé d'une partie cornée, mince, et presque toujours détruite par la fossilisation, d'une série de loges (phragmocône), et d'une partie terminale ou rostre qui est la plus fréquemment conservée. Ce rostre est cylindrique, plus ou moins appointi à l'extrémité et creusé à sa base en une cavité conique qui reçoit le phragmocône. Il n'est point coupé par une fente antérieure comme cela a lieu chez les bélemnitelles, mais il est entier dans la partie qui entoure la cavité conique.

Les bélemnites ont apparu avec le lias et sont nombreuses et abondantes dans tous les autres étages jurassiques, ainsi que dans les terrains néocomiens. M. d'Orbigny en cite une seule espèce des terrains albiens, qui est la seule aussi que nous ayons retrouvée. Ce genre disparaît dans les terrains crétacés supérieurs et y est remplacé par les bélemnitelles.

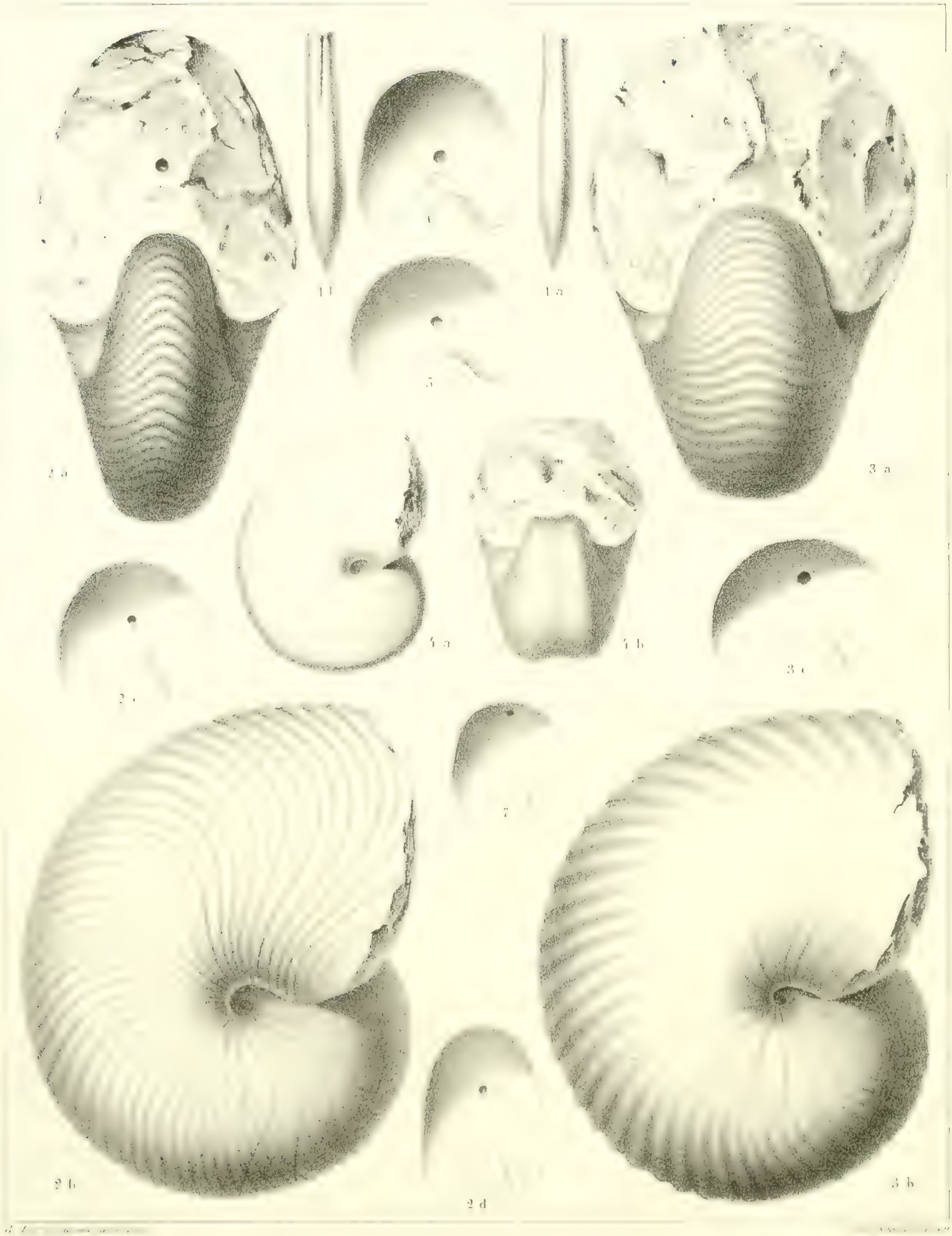


Fig 1 Belemnites minimus Fig. 2. Nautilus Neckerianus. Fig. 3 N. Saussureanus

Fig 4 N Rhodani Fig. 5 a 7. Cloisons de Nautiles

Belemnites minimus Lister.

(Pl. I, fig. 1 *a* et *b*.)

Belemnites testâ elongatâ, claviformi, submucronatâ, antice angustatâ; facie ventrali breviter sed profundè sulcatâ, lateraliter obsoletè bisulcatâ.

B. minimus Lister, Hist. anim. Angliæ, pl. CCXXVIII, fig. 32.
B. Listeri Mantell, Geol. of Sussex, pl. XIX, fig. 17, 18, 23.
B. minimus Blainville, Mem. sur les Belemn. p. 75, pl. IV, fig. 1 *c* et supp. p. 119
Id. Sowerby, Min. conc. pl. 589, fig. 1—7.
B. attenuatus *id.* *id.* fig. 8—10.
B. Listeri Phillips, Geol. of Yorkshire, pl. I, fig. 18.
B. minimus Michelin, Mém. Soc. géol. 1838, p. 100.
B. Listeri Bronn, Leth. geogn. pl. XXXIII, fig. 13.
B. minimus Geinitz, Charackteristik der sæchsisch-bœhmischen Kreidegebirge, p. 42 et 68, pl. XVII, fig. 32—34.
Id. Reuss, Verst. bœhmischer Kreideformation, I, p. 21.

Dimensions.

Longueur la plus fréquente des individus adultes bien conservés	10 à 15 millim.
Diamètre des mêmes	7 à 8 »
Diamètre de quelques fragments	10 »

Rostre allongé, claviforme, un peu mucroné en arrière. Sa plus grande largeur est au tiers postérieur et il s'amincit sensiblement en s'approchant de l'ouverture qui est à peu près ronde. Sur la face antérieure est un sillon bien marqué, occupant un peu plus du quart de la longueur; sur les côtés on distingue un double sillon souvent presque effacé, et jamais bien apparent. Cavité très-longue, conique et médiane, pourvue, suivant M. d'Orbigny, d'une arête longitudinale. Couleur d'un jaune très-pâle.

Observation. Je n'ai jamais trouvé dans nos environs des rostres prolongés en une pointe atténuée, très-longue (*B. attenuatus* Sow.). Ces rostres, suivant M. d'Orbigny, caractérisent l'âge adulte de cette espèce, et cependant nous voyons atteindre à ceux que nous trouvons ici, le diamètre de dix millimètres qui dépasse beaucoup les mesures données par cet auteur.

Rapports et différences. Cette espèce est très-voisine de la *B. subfusiformis* Raspail, du terrain néocomien; elle en diffère surtout par la brièveté du sillon antérieur (M. d'Orbigny ajoute à cette différence sa taille plus petite et son prolongement en pointe aiguë dans l'âge adulte, caractères qui, comme je l'ai dit plus haut, ne peuvent guère servir pour nos échantillons).

Localité. Le *B. minimus* est très-abondant à la perte du Rhône (Collections du Musée académique et de MM. de Luc, Favre, Roux, etc.). Je n'en connais aucun exemplaire des grès verts de Savoie.

Explication des figures. Planche I, fig. 1 *a*, *Belemnites minimus* de la perte du Rhône, vu par sa face antérieure; — fig. 1 *b*, le même vu de profil.

DEUXIÈME ORDRE.

CÉPHALOPODES TENTACULIFÈRES.

1re Famille: NAUTILIDES.

Caractères. Coquille spirale ou droite, à cloisons simples ou onduleuses, jamais foliacées sur leurs bords. Siphon central ou situé contre le retour de la spire, jamais dorsal.

Cette famille contient des genres nombreux qui diffèrent par leur enroulement; mais tous ces genres, sauf les aganides et les nautiles, sont spéciaux à l'époque primaire, celui des nautiles a seul été trouvé dans les terrains crétacés.

GENRE NAUTILUS Linné.

CARACTÈRES. Coquille discoïdale, enroulée sur le même plan en spirale régulière composée de tours contigus. Loges aériennes nombreuses, séparées par des cloisons droites ou simplement arquées ou sinueuses. Siphon central ou subcentral.

Les nautiles ont apparu dès les temps les plus anciens du globe et se retrouvent dans tous les terrains; ils paraissent moins nombreux aujourd'hui qu'ils ne l'ont été dans les époques antérieures à la nôtre, car ils ne sont représentés dans les mers actuelles que par deux espèces de l'Océan Indien. Ces mollusques présentent des modifications dans leurs formes qui concordent le plus souvent avec leur distribution géologique. Le groupe le plus commun dans les grès verts est celui que M. d'Orbigny nomme les *Radiati*, groupe tout à fait spécial au terrain crétacé et composé d'espèces plissées ou sillonnées en travers dans l'âge adulte. On y trouve aussi quelques espèces lisses, appartenant au groupe des *Lævigati* du même auteur.

La distinction des espèces de nautiles présente, en général, d'assez grandes difficultés, car ces espèces se ressemblent beaucoup entre elles. Les ornements extérieurs peu variés, et le mode d'enroulement toujours le même, fournissent des caractères d'une appréciation d'autant plus difficile que, dans la plupart des terrains, les échantillons sont médiocrement conservés. Aussi la synonymie des espèces est-elle souvent accompagnée d'incertitudes; la plupart des auteurs ont rapporté

les nautiles qu'ils trouvaient dans divers terrains crétacés aux espèces décrites par Sowerby d'une manière assez incomplète, et ces rapprochements sont loin d'être toujours justifiables. Ainsi le *N. radiatus* de Sowerby, a été cité dans presque tous les terrains crétacés, et en particulier à la perte du Rhône, quoique les échantillons de cette localité n'appartiennent certainement pas à la même espèce que ceux de Rouen et d'Angleterre, auxquels on a donné le même nom spécifique.

J'indiquerai plus bas, en décrivant les espèces, la manière dont j'ai cru devoir résoudre ces difficultés, et je montrerai, en même temps, qu'il est probable que les paléontologistes ont imparfaitement connu les nautiles du terrain albien et les ont ordinairement confondus, à tort, avec les espèces du terrain turonien. Je crois, en particulier, que les nautiles sillonnés (*Radiati* d'Orb.) du gault doivent être considérés comme tout à fait distincts, et qu'en conséquence ce groupe des *Radiati* doit être composé des espèces suivantes : 1° le *N. pseudo-elegans* d'Orb. et le *neocomiensis* d'Orb., du néocomien inférieur; 2° le *N. Requienianus* d'Orb. qui n'est autre chose que le *N. plicatus* Fitton, du terrain aptien ; 3° les *N. Saussureanus* Pict. et *Neckerianus* Pict. décrits dans cette monographie, du terrain albien, auxquels il faut peut-être ajouter le *N. undulatus* Sow. pl. 40, espèce remarquable par ses grosses côtes en même nombre que les cloisons; 4° les *N. radiatus* Sow., *elegans* Sow. et *Deslongchampsianus* d'Orb. des terrains turoniens. Quant aux espèces lisses (*Lævigati* d'Orb.) je ne connais, comme trouvé dans nos environs, que le *N. rhodani*

nouvelle espèce de la perte du Rhône. Les *N. Bouchardianus* et *Clementinus*, si ils s'y trouvent, auront été confondus avec les moules lisses des espèces sillonnées.

Les caractères qui peuvent servir le mieux à la distinction des espèces me paraissent être les suivants: 1° la position du siphon, qui varie très-peu entre les individus d'une même espèce et sur laquelle l'âge n'influe presque pas, comme on peut s'en assurer par l'étude des nautiles actuels; 2° la grandeur proportionnelle de l'ombilic, caractère qui paraît très-constant, mais qui échappe souvent à une mesure rigoureuse, parce que cet ombilic est rempli de matière terreuse dont on le dégage difficilement; 3° la forme, l'inclinaison et le nombre des côtes. Je me suis, en particulier, servi d'un caractère qui est très-commode et qui me paraît constant: savoir, l'angle que forment les côtes sur le milieu du dos en s'infléchissant en arrière. Je crois, par contre, qu'il ne faut attribuer qu'une importance secondaire à la largeur de la bouche, car, en comparant un grand nombre d'échantillons d'une même localité dont tous les autres caractères sont identiques, on trouvera des différences notables, soit si on mesure cette largeur de la bouche par rapport à sa hauteur (1), soit si on la mesure par rapport au diamètre total.

Je dois aussi prévenir, qu'à cause de ces difficultés de dé-

(1) Je mesure constamment la hauteur de la bouche par une ligne médiane, passant par le siphon, terminée en avant au dos de la coquille, et en arrière par une ligne perpendiculaire à sa direction et passant par les points terminaux de la bouche sur les côtés. Cette mesure n'est, par conséquent, pas influencée par l'échancrure que produit le retour de la spire.

termination, je n'ai tenu compte que des échantillons clairement caractérisés, et qu'il ne serait pas impossible que nos grès verts renfermassent des espèces lisses qui m'eussent échappé. Je dois dire, cependant, que le peu de certitude des caractères tirés des moules exige une grande prudence à cet égard, et que je n'ai vu aucun échantillon qui présentât clairement un test lisse.

1. Nautilus Neckerianus Pictet.

(Pl. I, fig. 2 *a*, *b*, *c*, *d*.)

Nautilus testâ discoideâ, subcompressâ, transversim undulato-sulcatâ, sulcis inæqualibus, umbilico mediocri, aperturâ subrotundatâ; septis undulatis simplicibus; siphunculo subcentrali (post mediam partem).

Dimensions.

Diamètre des plus grands individus	140 à 150 millim.
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,62
Id. *id.* extrêmes	0,56 à 0,66
Largeur de la bouche par rapport à la hauteur, moyenne	0,97
Id. *id.* extrêmes	0,75 à 0,115
Diamètre de l'ombilic dans un individu de 145 millim.	11 millim.

Coquille discoidale, médiocrement comprimée, à dos arrondi, ornée de sillons profonds, dirigés en arrière à la partie dorsale, où ils forment, à tous les âges, un angle d'environ 105 degrés. Sur les côtés ces sillons s'infléchissent fortement en avant, puis forment en arrière une nouvelle sinuosité peu marquée avant d'arriver à l'ombilic vers lequel il sont toujours aussi profondément marqués. Quelques-uns d'entre eux (un sur deux ou trois) n'atteignent pas cet ombilic et disparaissent au tiers de la hauteur. Ombilic médiocre. Bouche à peu près aussi large que haute, arrondie en avant, fortement échancrée par le retour de la spire ; sa plus grande largeur est à niveau de la partie antérieure de cette échancrure. Cloisons très-arquées. Siphon placé à peu près au milieu de la bouche, un peu plus près du retour de la spire que du dos.

Rapports et différences. Cette espèce a des rapports avec le *Nautilus radiatus* Sow.; mais elle s'en distingue facilement par les caractères suivants : 1° le *N. Neckerianus* a l'ombilic beaucoup moins ouvert ; 2° son siphon est plus central ; 3° une partie de ses sillons s'arrêtent avant l'ombilic.

On ne peut d'ailleurs confondre cette espèce avec aucune de celles décrites par M. d'Orbigny comme se trouvant dans les grès verts ; mais elle se rapproche bien plus du *N. neocomiensis* d'Orb. Elle me paraît toutefois s'en distinguer par sa forme moins comprimée, par ses sillons plus arqués et par leur inégalité.

Localité. Le *N. Neckerianus* est l'espèce la plus commune à la perte du Rhône où elle acquiert une assez grande taille. J'ai pu en examiner un grand nombre d'échantillons, pris dans les diverses collections que j'ai indiquées plus haut.

Histoire. M. Alex. Brongniart ne cite point de nautiles dans les terrains de la perte du Rhône, mais il indique seulement une espèce indéterminée dans les grès verts des Fiz. Il n'a donc probablement pas connu le *Nautilus Neckerianus*. Je crois que les auteurs, qui après lui ont étudié les fossiles de ce gisement célèbre, n'ont pas eu des échantillons suffisamment bien conservés, et l'ont confondu avec le *N. radiatus* Sow. ; c'est en particulier ce qui est arrivé à M. d'Orbigny. J'ai signalé plus haut les différences évidentes qui distinguent ces deux espèces. Le *N. radiatus* est probablement spécial aux craies chloritées et aux grès verts qui font partie du même étage géologique. Le *N. Neckerianus* au contraire caractérise le gault ou les grès verts de l'étage albien.

Explication des figures. Planche 1, fig. 2 *a*, *N. Neckerianus* vu de face et réduit de moitié ; — fig. 2 *b*, le même vu de face ; — fig. 2 *c*, une cloison de la forme la plus ordinaire ; — fig. 2 *d*, une autre cloison plus étroite.

2. Nautilus Saussureanus Pictet.

(Pl. 1, fig. 3 *a, b, c.*)

Nautilus testâ latâ, transversim undulato-sulcatâ, sulcis latis striatis, lateribus sublævibus, umbilico minimo, aperturâ lunari latâ, septis undulatis, siphunculo subcentrali (*ante mediam partem*).

Dimensions.

Diamètre du plus grand individu observé	80 millim.
Epaisseur par rapport au diamètre	0,72
Largeur de la bouche par rapport à sa hauteur	1,14

Coquille assez renflée, à dos arrondi, ornée de sillons profonds, réguliers, dirigés en arrière à la partie dorsale, où ils ne forment toutefois pas des angles aussi marqués que chez les *N. Neckerianus* et *neocomiensis*, mais bien des courbes arrondies correspondant à peu près à des angles de 140°. Ces sillons sont dans les individus bien conservés marqués de stries d'accroissement parallèles ; sur les flancs ils sont un peu arqués en avant, et ils disparaissent complétement vers la région ombilicale. L'ombilic est étroit et ne laisse pas voir les tours intérieurs quand le test existe ; on les voit un peu dans les moules. Bouche plus large que haute, arrondie, échancrée par le retour de la spire. Cloisons assez fortement arquées et dirigées en arrière sur le milieu des flancs et sur le dos, et en avant entre ces deux courbures. Siphon situé de manière à partager la ligne médiane de la bouche en laissant deux cinquièmes en avant de lui et trois cinquièmes en arrière.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche aussi du *N. radiatus* et en diffère par ses sillons bien plus profonds, son ombilic plus fermé, la place de son siphon, etc. Elle ne peut pas être confondue avec les *N. neocomiensis* et *Neckerianus*, car ses sillons forment sur le dos un angle bien plus obtus, et en outre ils disparaissent presque complétement sur les flancs et vers l'ombilic. Ce dernier est plus fermé et le siphon est plus rapproché du dos que du retour de la spire, tandis que le contraire a lieu dans le *N. Neckerianus*.

Le *N. Saussureanus* ressemble davantage au *N. elegans* Sow. principalement par sa forme large, son ombilic étroit et la place de son siphon. Je crois toutefois ces deux espèces bien distinctes. Le *N. elegans* a les sillons beaucoup plus rapprochés, plus petits et plus nombreux, et ses cloisons sont peu arquées, tandis que celles du *N. Saussureanus* ont une double courbure très-prononcée. Les figures données par MM. Sowerby et d'Orbigny me paraissent ne laisser aucun doute à cet égard.

Localité. Le *N. Saussureanus* est assez fréquent dans les grès verts du Saxonet, mais les exemplaires conservés avec le test y sont au contraire fort rares, ce qui explique probablement pourquoi cette espèce n'a jamais été distinguée. J'en ai aussi quelques exemplaires de la perte du Rhône, mais conservés sans le test et par conséquent d'une détermination incertaine.

Histoire. Le *N. Saussureanus* a probablement été quelquefois confondu avec le *N. elegans*, ce qui a fait croire que cette dernière espèce se trouvait dans les grès verts de nos environs. Les motifs que j'ai donnés ci-dessus me font penser

que ces deux nautiles ne doivent pas être confondus. Je crois très-probable que le *N. elegans* est spécial aux craies chloritées et aux grès verts de l'étage turonien et que le *N. Saussureanus* caractérise, comme le *N. Neckerianus*, le gault et les grès verts de l'étage albien.

Explication des figures. Planche 1, fig. 3 *a*, *N. Saussureanus* du grès vert du Saxonet, vu de face, de grandeur naturelle; — fig. 3 *b*, le même vu de profil; — fig. 3 *c*, une cloison.

3. Nautilus Rhodani Roux (inédit).

(Pl. 1, fig. 4 *a* et *b*

Nautilus testâ discoideâ, compressâ, lævigatâ; dorso planato subcanaliculato, umbilico parvo; aperturâ angulatâ, siphunculo..... ?

Dimensions.

Diamètre	41 millim.
Largeur par rapport au diamètre	0,75
Largeur de la bouche par rapport à sa hauteur	1,40

Coquille un peu comprimée, légèrement aplatie sur les côtés, notablement anguleuse sur les bords du dos qui est plus plat que dans la plupart des espèces crétacées. Le seul échantillon que j'aie vu, montre que ce dos est sensiblement creusé en canal dans son milieu, mais son état de conservation ne permet pas d'en fixer exactement la profondeur; il paraît avoir été bien marqué dans le jeune âge, puis tendre à s'effacer par la croissance. Le test était probablement lisse. La bouche, plus large que haute, présente des angles bien marqués, tant à la jonction du dos et des flancs que vers le point qui correspond à la plus grande largeur de ces derniers. Cloisons à doubles courbures assez prononcées. Siphon inconnu.

Rapports et différences. Le *N. Rhodani*, par sa forme anguleuse, se rapproche un peu du *N. Largilliertianus* d'Orbigny de l'étage turonien; mais la forme comprimée, le grand ombilic et l'absence de sillon dorsal distinguent facilement ce dernier de celui que nous décrivons ici.

Localité. Cette jolie espèce a été trouvée par M. le Dr Roux dans le grès vert de la perte du Rhône. Le seul exemplaire que je connaisse fait partie de sa collection.

Explication des figures. Planche 1, fig. 4 *a*, *N. Rhodani* de grandeur naturelle, vu de face ; — fig. 4 *b*, le même vu de profil.

A la suite de ces trois espèces, je dois dire quelques mots de fragments fort incomplets, insuffisants pour des déterminations spécifiques, mais qui méritent cependant d'être signalés à titre de renseignements. Je désire attirer sur eux l'attention des paléontologistes, pour le cas où l'on parviendrait à découvrir des échantillons plus complets.

La figure 5 de la planche 1 représente une cloison fréquente à la perte du Rhône, et qui est caractérisée parce que sa largeur est à sa hauteur comme douze est à dix et parce que son siphon est situé au tiers postérieur. Je crois qu'il ne faut voir là qu'une variété du *N. Neckerianus* ; mais il faut que la connaissance des ornements extérieurs vienne confirmer cette opinion. On trouve quelquefois à la perte du Rhône des exemplaires du *N. Neckerianus* aussi larges que ces cloisons ; mais, par leur siphon plus central, ils se rapprochent davantage du type que nous avons décrit.

La fig. 6 de la planche 1 représente une cloison trouvée par M. le professeur Favre dans le gault des escaliers de Sommier (Reposoir). Elle a les formes du *N. Neckerianus*, mais le siphon est placé encore plus près du retour de la spire que dans la cloison précédente. Il me paraît impossible de décider si elle indique une espèce nouvelle.

La figure 7 de la planche 1 représente une cloison d'un nautile comprimé, trouvé dans le grès vert de Tanneverges, vallée de Sixt. Dans cette cloison le siphon est petit et situé au quart antérieur. Il n'est pas impossible qu'il faille rapporter ce fragment au *N. Saussureanus*, toutefois le siphon est bien plus petit et bien plus en avant. M. le professeur Favre a trouvé au mont Criou, près de Samoëns, une série de cloisons faisant partie d'un même individu, et dans lesquelles le siphon est placé de même, mais ces cloisons sont plus larges. Dans l'exemplaire de Tanneverges la largeur de la cloison est égale à sa hauteur; dans l'exemplaire du mont Criou cette même largeur est à la hauteur comme douze est à dix.

2me Famille : AMMONITIDES.

Caractères. Coquille spirale, arquée ou droite, à cloisons découpées ou anguleuses, souvent divisées sur leurs bords en lobes ressemblant à une sorte de feuillage; siphon toujours situé contre le dos de la coquille.

Cette famille, comme celle des nautilides, renferme des genres nombreux qui se distinguent principalement par le mode de leur enroulement. La plupart d'entre eux ont vécu dans les mers crétacées, les *Goniatites* seules et le sous-genre des *Cératites* sont spéciales à des terrains plus anciens. Quelques genres, tels que les *Toxoceras* et les *Ancyloceras*, ne caractérisent que les terrains crétacés inférieurs. Je n'ai trouvé, dans nos grès verts, ni *Baculites*, ni *Helicoceras*, je n'aurai donc à décrire ici que les genres *Ammonites*, *Crioceras*, *Scaphites*, *Hamites*, *Turrilites* et *Ptychoceras;* ce dernier n'avait pas encore été signalé dans le terrain albien.

Genre AMMONITES Brug.

Caractères. Coquille cloisonnée, enroulée régulièrement sur le même plan; spire variant depuis la forme où le dernier tour cache tous les autres, jusqu'à celle où ces mêmes tours ne font que se toucher, sans toutefois être jamais disjoints; bouche variable de forme; cloisons composées d'un

lobe dorsal, d'un lobe ventral, et de lobes latéraux variables en nombre, sans toutefois qu'il y en ait moins de deux de chaque côté.

Nous n'avons pas, ici, à examiner les rapports zoologiques des ammonites avec les goniatites et les cératites. Ce genre, du reste, est facile à distinguer de tous ceux qui se trouvent dans les grès verts; il ne peut être confondu ni avec les crioceras dont les tours sont disjoints et écartés, ni avec tous les autres où l'enroulement, plus ou moins irrégulier, présente des parties qui n'ont plus la forme spirale.

Je ne veux point, dans une monographie telle que celle-ci, étudier d'une manière générale l'organisation de ce genre important; les beaux travaux de M. de Buch et de M. d'Orbigny sont assez clairs et assez complets pour que je puisse y renvoyer mes lecteurs. Je dois cependant entrer dans quelques détails sur la manière dont j'ai envisagé les caractères qui peuvent servir à reconnaître les limites des espèces. Dans un genre aussi nombreux, et dans lequel les zoologistes sont privés de la connaissance de l'animal, il est essentiel de discuter avec soin l'importance probable des caractères spécifiques, afin de mettre chacun à même de juger de la confiance que l'on peut avoir dans la manière dont les espèces ont été établies et limitées. Les caractères qui peuvent le mieux être employés à cet usage se divisent en trois catégories.

1° *Les ornements extérieurs de la coquille*, tels que les tubercules, les côtes, les stries, etc. Ces accidents sont d'un emploi facile et général, mais il ne faut pas s'en exagérer l'im-

portance, car ils sont, dans certains cas et dans certaines limites, sujets à varier. L'âge, par exemple, les modifie considérablement. M. d'Orbigny a déjà montré que, pendant la période embryonaire, une ammonite diffère souvent beaucoup de ce qu'elle sera à l'état adulte, et qu'en outre elle perd fréquemment ses ornements lorsqu'à un âge avancé la vie ne paraît plus assez active pour les former. On peut souvent observer aussi, entre des individus de même âge, de très-grandes différences qui sont de simples variétés individuelles, et il est nécessaire, pour éviter les erreurs, d'avoir à sa disposition un grand nombre d'échantillons. Dans certains groupes ces variétés accidentelles sont rares, dans d'autres elles sont au contraire fréquentes, il est impossible de poser une règle générale. Pour éviter les chances d'erreurs qui en découlent, il faut étudier avec soin, dans chaque groupe naturel, les espèces les plus fréquentes, et comparer leurs variations extérieures avec les autres caractères indiqués plus bas et en particulier avec les modifications des cloisons. On arrivera par là à apprécier, pour chacun de ces groupes, l'importance des différences dans la forme et le nombre des ornements, et à distinguer, parmi ces différences, celles qui peuvent servir à établir des espèces de celles qui ne doivent être attribuées qu'à des variétés. Il faut se rappeler aussi que les ammonites conservées avec leur test ne sont pas identiques à celles de même espèce qui ne sont connues que par le moule. Il arrive souvent, dans ce dernier, qu'une partie des ornements ne se reproduisent pas, ou qu'ils sont plus ou moins modifiés dans leurs formes.

2° *Les proportions de la spire, le mode d'enroulement et les dimensions relatives des diverses parties de la coquille.* Ces caractères qui sont susceptibles d'être exprimés par des mesures rigoureuses, sont pour la plupart très-constants et doivent être considérés comme d'une haute importance dans la détermination des espèces.

Les mesures qui me paraissent devoir être comparées le plus constamment sont : 1° La proportion du dernier tour au diamètre entier, 2° la proportion de l'ombilic. Je prends la première de ces mesures, comme l'indique M. d'Orbigny, c'est-à-dire au moyen d'un compas dont une des branches appuie au dos de l'ammonite, et dont l'autre est au bord ombilical de ce même tour. Ainsi que je l'ai dit au sujet des nautiles, cette mesure vaut mieux que celle qu'on prendrait sur le plan médian de la coquille, c'est-à-dire du dos d'un des tours au dos du tour suivant, elle a d'ailleurs l'avantage de ne pas exiger une coupe dans la coquille ; il faut avoir soin, tant pour cette mesure que pour celle de l'ombilic, de les prendre sur la même ligne que celle par laquelle on mesure le diamètre. Je les exprime constamment toutes les deux en fractions du diamètre pris pour unité. Ces mesures sont remarquablement fixes dans la plupart des ammonites ; dans quelques groupes seulement, on trouve une variabilité exceptionnelle. J'ai eu soin, toutes les fois que j'ai pu observer un nombre suffisant d'échantillons, d'indiquer la moyenne des dimensions et les dimensions extrêmes. J'ai toujours mesuré aussi l'épaisseur du dernier tour par rapport au diamètre total ; mais cette dimension est beaucoup moins fixe

que les deux précédentes, et je crois qu'il ne faut lui attribuer qu'une importance secondaire. Les ammonites présentent probablement, à cet égard, des différences sexuelles et vraisemblablement aussi des variations individuelles.

3° *La forme des cloisons.* Tous les naturalistes savent quelle précision ont introduit dans l'étude des ammonites les belles recherches de M. de Buch sur la forme des cloisons, qui fournissent maintenant le caractère le plus certain et le moins sujet à l'erreur. Les cloisons des ammonites sont fortement sinueuses et découpées, et présentent, à leur point de contact avec la coquille, des prolongements dirigés en arrière et terminés par des digitations aiguës. Ces prolongements, connus sous le nom de *lobes*, sont toujours en minimum au nombre de six: le *lobe dorsal* situé sur le dos, symétrique des deux côtés du siphon, le *lobe ventral* qui lui est opposé et qui est situé au point de contact avec le tour précédent, et deux lobes latéraux de chaque côté, dont l'un, le *lobe latéral supérieur*, est le plus voisin du dos, et dont l'autre, le *lobe latéral inférieur*, est situé en dedans de lui. Entre le lobe latéral inférieur et le lobe ventral il y a souvent d'autres lobes, plus ou moins nombreux, que l'on désigne sous le nom de *lobes accessoires*. Ces lobes sont dus probablement à des digitations dans le manteau de l'animal et je renvoie, pour leur description détaillée, aux ouvrages de MM. de Buch et d'Orbigny. Ils sont séparés, les uns des autres, par des prolongements dirigés en avant et terminés par des formes arrondies; on les nomme *selles*. La *selle dorsale* est celle qui est en dedans du lobe dorsal, la *selle latérale* est située

entre les deux lobes latéraux, et les lobes auxiliaires sont aussi séparés par des *selles* auxiliaires.

Cet appareil compliqué ne se voit, comme je l'ai dit, qu'au point de contact des cloisons et de la coquille; car ces cloisons sont simples dans leur milieu, comme celles des nautiles, et ne se digitent et ne se découpent que sur leurs bords extrêmes. Le côté externe de la coquille n'en offre aucune trace, de sorte qu'on ne peut observer les cloisons que sur les ammonites à l'état de moule et privées de leur test. D'un autre côté, si les moules ne sont pas très-bien conservés et si leur bord est usé, les cloisons se trouvent modifiées parce qu'elles sont d'autant plus simples qu'on s'éloigne davantage de leur point de contact avec la coquille.

Les caractères tirés des cloisons paraissent très-fixes, ils fournissent un guide précieux lorsque les caractères externes sont variables ou peu précis. Il ne paraissent être que très-rarement susceptibles de variations individuelles, mais il faut, jusqu'à un certain point, tenir compte dans leur étude de l'âge et des variations d'enroulement. Pendant la période embryonaire les cloisons sont plus simples et l'âge les modifie en les compliquant; on peut dire toutefois que dès que les ammonites ont commencé ce que M. d'Orbigny nomme leur dernière période d'accroissement, les cloisons ont acquis à peu près tout leur développement; on trouvera cependant encore que, dans les individus de grande taille, les ramifications sont plus nombreuses. Le mode d'enroulement influe aussi, jusqu'à un certain point, sur les lobes accessoires; j'ai observé que, dans les espèces sujettes à de grandes variations sous ce point

de vue, les lobes accessoires varient aussi. Dans les individus larges ou dans ceux où les tours se recouvrent beaucoup, les lobes accessoires ont plus de place pour se développer et les selles qui les séparent peuvent être plus larges. Dans les individus étroits, au contraire, ces lobes pressés les uns sur les autres présentent quelquefois des différences assez appréciables.

Le nombre des lobes et des selles, leur grandeur et leur complication, ainsi que la proportion du lobe dorsal avec les latéraux et de ceux-ci entre eux, fournissent d'excellents caractères. Il en est de même de la forme de ces lobes: tantôt ils se terminent par une, trois ou cinq branches, dont une est médiane, ils sont alors ce que M. d'Orbigny nomme des lobes *impairs;* tantôt ils se terminent par deux ou quatre branches et sont ce que M. d'Orbigny nomme des lobes *pairs*. Ces formes sont en général constantes; je n'ai trouvé, dans tout mon travail, qu'un petit nombre d'exceptions, que je citerai en traitant des *Ammonites cristati.*

J'ai toujours dessiné les cloisons à la chambre claire, afin d'avoir leur représentation parfaitement exacte. Leur complication rend, en effet, souvent très-difficile, même pour des peintres plus habiles que moi, de reproduire exactement les proportions, les ramifications, etc. Le dessin à la chambre claire, sous un grossissement microscopique faible, suivi d'une réduction au pantographe, est le seul procédé qui m'ait fourni des résultats certains. Il est vrai que, par ce moyen, on reproduit un peu trop peut-être les petites irrégularités individuelles, dont plusieurs sont dues à l'état de conservation des

moules. J'ai en général peu corrigé ces défectuosités, afin de n'y pas suppléer d'une manière arbitraire. Il en résulte que mes dessins sont souvent moins réguliers et moins élégants que ceux des auteurs qui ont plus complétement rétabli la symétrie probable.

Je dois encore dire quelques mots de la manière dont j'ai nommé les espèces nouvelles. Le genre des ammonites est si nombreux, que les noms que l'on peut tirer des formes et des caractères spécifiques ont presque tous été employés. Les noms pris des localités ou des gisements ont de graves inconvénients. J'ai préféré, en général, dédier mes espèces nouvelles au souvenir des hommes qui ont contribué à la connaissance des montagnes des environs de Genève. Quelques-uns d'entre eux ont une célébrité européenne; d'autres moins connus n'ont souvent que le mérite d'avoir aidé les premiers, ou d'avoir contribué à former des collections et à développer le goût des recherches d'histoire naturelle.

J'ai adopté, pour l'étude des ammonites, la plupart des groupes établis par MM. de Buch et d'Orbigny. Neuf de ces groupes se trouvent dans les grès verts et je les ai réduits à sept; ils peuvent être distingués tant par les lobes que par les caractères externes. Voici un tableau analytique qui pourra servir à les reconnaître facilement.

Groupes.

- Dos lisse ou excavé sans carène médiane
  - dos non excavé, côtes nulles ou passant sur le dos
    - dos arrondi, côtes et tubercules nuls ou très-petits
      - feuilles des selles en massue . . . . HETEROPHYLLI.
      - feuilles des selles étroites. . . . . LIGATI.
    - dos le plus souvent carré, côtes très-fortes ANGULICOSTATI.
  - dos excavé ou bordé de tubercules formés par la terminaison des côtes . . . . . DENTATI [1].
- Dos muni d'une carène médiane
  - interrompue et formée de tubercules
    - flancs ornés de tubercules . . . . RHOTOMAGENSES.
    - flancs ornés de côtes continues. PULCHELLI.
  - entière et continue . . . . . CRISTATI [2].

PREMIER GROUPE.

AMMONITES HETEROPHYLLI

Caractères. Coquille comprimée, composée de tours embrassants rarement visibles dans l'ombilic, lisse ou ornée de côtes fines et nombreuses. Dos arrondi. Lobes très-ramifiés et très-nombreux, formés de parties impaires; le dorsal étant presque toujours plus court que le latéral supérieur; selles très-divisées et terminées par des feuilles larges formant comme des massues ovoïdes ou arrondies.

Ce groupe, qui se trouve dans les terrains crétacés et les terrains jurassiques, se distingue facilement par la forme de ses cloisons. Je n'en connais qu'une seule espèce dans nos environs.

1. Quelques dentati (*A. splendens* etc.) ont les côtes faibles et les tubercules très-peu prononcés.

2. L'*A. varicosus* perd en partie sa carène quand elle arrive à l'âge adulte.

5. Ammonites Velledæ Michelin.

(Pl. 2, fig. 1 *a*, *b*, *c*.)

A. testâ compressâ, subumbilicatâ, transversim subtilissimè costatâ, costis simplicibus; dorso rotundato, anfractibus compressis involutis ultimo 0,58; aperturâ oblongâ, compressâ, anticè rotundatâ; septis lateraliter 10-lobatis.

A. Velledæ Michelin, Mag. de Zool. 1833, pl. 35.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terrains crétacés, p. 280, pl. 82.
A. alpinus ? *id.* p. 283, pl. 83, fig. 1—3.

Dimensions.

Diamètre suivant M. d'Orbigny	165	millim.
Diamètre de nos plus grands individus	100	»
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,58	
Id. *id.* extrêmes	0,57 à 0,59	
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,42	
Id. *id.* extrêmes	0,37 à 0,45	

Coquille comprimée, à peine ombiliquée, ornée de petites côtes fines, également espacées, flexueuses, plus marquées vers le dos sur lequel elles passent et presque nulles vers l'ombilic; ces côtes ne laissent pas d'impression sur le moule. Dos arrondi. Spire embrassante; le dernier tour a 0,58 du diamètre (M. d'Orb. dit 0,62); l'épaisseur est en moyenne 0,42 et varie de 0,37 à 0,45. Bouche en ogive, très-fortement échancrée par le retour de la spire. Cloisons très-découpées et composées de dix lobes; lobe dorsal beaucoup plus court que le latéral supérieur, et terminé par une grande branche divisée en trois rameaux trifurqués ou bifurqués; selle dorsale étroite et très-profondément découpée; lobe latéral supérieur formant une énorme branche partagée en trois rameaux très-découpés; les selles et les lobes suivants diminuent graduellement.

Les derniers lobes sont très-petits et ne se distinguent que dans les individus très-bien conservés.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche de plusieurs espèces du néocomien et de l'oxfordien; mais elle s'en distingue par ses cloisons. Comparée à celles du gault, elle est d'une détermination facile, car les *hetero-*

Fig 1 Ammonites Velledæ Fig 2 A bicurvatus Fig 3 A Beudanti
Fig 4 A Dupinianus Fig 5 A Mayorianus Fig 6 A Timotheanus

phylli y sont très-rares ; c'est la seule espèce de cette division que je connaisse dans le bassin du Léman.

Il est toutefois une espèce de laquelle elle me paraît se distinguer par de bien faibles caractères, c'est l'*A. alpinus* d'Orb. qui est plus petite, et qui a huit lobes au lieu de dix. Les jeunes *A. Velledæ*, à cloisons moins compliquées que les adultes, ont d'immenses rapports avec cette espèce, d'autant plus que leurs derniers lobes auxiliaires ne se distinguent qu'avec peine. Dans les individus bien conservés, on reconnaît toutefois l'existence de dix lobes à tous les âges, ce qui ne me laisse aucun doute que tous les individus de nos grès verts que j'ai observés ne soient des *A. Velledæ*. J'en ai davantage sur la valeur des caractères qui séparent cette espèce de l'*alpinus* ; mais n'ayant pas vu cette dernière en nature, je ne puis point me prononcer à cet égard.

Localité. l'*A. Velledæ* n'est pas rare dans les grès verts du Saxonet (Coll. du Musée acad., de MM. Mayor, Favre, Roux, Tollot, etc.). A la perte du Rhône on ne la trouve que plus rarement et représentée en général par de petits échantillons. (Mêmes collections.)

Explication des figures. Planche 2, fig. 1 *a*, *Ammonites Velledæ* du Saxonet, vue de profil, de grandeur naturelle ; — fig. 1 *b*, la même vue de face ; — fig. 1 *c*, cloisons du même individu (M. d'Orbigny n'avait connu que le lobe dorsal et le latéral supérieur).

DEUXIÈME GROUPE.

AMMONITES LIGATI.

Caractères. Coquille comprimée, lisse ou ornée de côtes peu saillantes, souvent marquée de distance en distance de sillons qui sont les traces des bouches temporaires successives. Dos arrondi. Lobes formés de parties impaires, le dorsal étant en général plus court que le latéral supérieur, et les lobes auxiliaires présentant souvent le caractère qu'ils ont dans les *Planulati*, c'est-à-dire d'être obliques en arrière vers l'ombilic ; selles ordinairement paires et n'étant jamais terminées par des feuilles larges.

Ce groupe, spécial au terrain crétacé, renferme de nombreuses espèces des grès verts. La fragilité du test, qui se trouve rarement conservé de manière à fournir de caractères, et l'absence presque totale d'ornements sur les moules, rend leur détermination difficile. Dans plusieurs cas l'étude des cloisons peut offrir d'excellents caractères, le mode d'enroulement et les mesures de la spire peuvent aussi être employés avec fruit. Quant aux sillons formés par les bouches temporaires, je les crois plus variables; il y a des espèces dans lesquelles on trouve des moules lisses et des moules sillonnés; cependant, lorsque les traces des sillons existent, elles se trouvent en nombre à peu près invariable dans chaque espèce.

6. Ammonites bicurvatus Michelin.

(Pl. 2, fig. 2 *a* et *b*.)

A. testâ compressâ, transversim undato subcostatâ (præsertim in junioribus); dorso angulato, anfractibus compressis, planatis, ultimo 0,57, aperturâ antice angulatâ; septis lateraliter 7-lobatis, lobo dorsali longitudine ferè æquante lateralem superiorem.

A. bicurvatus Michelin, Mém. de la Soc. géol. de France, tome 3, pl. 12, fig. 7.
Id. d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét. tome 1, p. 286, pl. 84.

Dimensions.

Diamètre	65 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,57
Épaisseur par rapport au diamètre	0,25

Coquille très-comprimée, carénée, épaisse de 0,25, ornée de très-faibles côtes qui partent du pourtour de l'ombilic et sont droites jusqu'au milieu des flancs où elles s'infléchissent en avant en s'élargissant; près de la carène elles sont nulles;

ces côtes n'existent pas dans les très-jeunes individus et disparaissent dans les vieux ; elles ne laissent pas de traces au moule. Dos tranchant. Spire très-embrassante ; le dernier tour a 0,57 du diamètre. Bouche très-comprimée, anguleuse en avant, représentant un fer de flèche très-étroit. Cloisons profondément découpées de chaque côté en sept lobes terminés par des branches impaires ; lobe dorsal presque aussi large et presque aussi long que le latéral supérieur, et divisé en deux branches ornées de pointes nombreuses.

Rapports et différences. M. d'Orbigny place cette espèce dans le groupe des *Clypeiformi ;* mais il m'est impossible de la séparer de l'*A. Beudanti* avec laquelle elle a les plus grands rapports par sa forme générale, par celle de ses côtes, par le nombre et la forme de ses lobes, etc. Lorsque l'*A. bicurvatus* a le dos un peu usé, il est même facile de la confondre avec l'*A. Beudanti*, et il existe plusieurs collections où ces deux espèces n'ont pas été convenablement séparées. On pourra toutefois les distinguer : 1° parce que l'*A. bicurvatus* a le dos plus tranchant et les flancs plus plats ; 2° parce que son lobe dorsal égale presque le latéral supérieur, et parce que les ramifications de ses cloisons sont moins nombreuses et plus élancées que dans l'*A. Beudanti.*

Localité. Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette espèce. Il faisait partie de la collection de M. le professeur Necker et était étiqueté comme trouvé à la perte du Rhône. Cet échantillon est d'ailleurs contenu dans une marne grise qui me ferait douter de l'exactitude de cette désignation, si elle ne reposait sur une aussi forte autorité.

Explication des figures. Planche 2, fig. 2 *a*, *Ammonites bicurvatus*, vue de face ; — fig. 2 *b*, cloissons grossies, d'après M. d'Orbigny, notre exemplaire ne les présentant pas assez complètes, pour en donner une figure. Elles l'étaient assez toutefois, pour que j'aie pu vérifier l'exactitude de celles que je reproduis ici.

7. Ammonites Beudanti Brongniart.

(Pl. 2, fig. 3 *a*, *b*, *c*, *d*.)

A. testâ compressâ, lævigatâ vel obsoletè et raro costatâ (juniore undato costatâ); dorso rotundato ; anfractibus compressis, ultimo 0,53 ; aperturâ compressâ, antice rotundatâ ; septis lateraliter 7-lobatis, lobo dorsali laterale superiore multo breviore.

A. Beudanti Brong. dans Cuvier, Oss. foss. 4e édit. t. 10, p. 641, pl. 0, fig. 2. Les exemplaires de la collection De Luc étiquetés de la main de M. Brongniart ne laissent aucun doute.

Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. p. 278, pl. 33 et 34.

Dimensions.

Diamètre le plus fréquent	40 à 50	millim.
Diamètre d'un grand individu (collection Favre)	147	»
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne		0,53
Id. *id.* extrêmes	0,50 à	0,54
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne		0,28
Id. *id.* extrêmes	0,26 à	0,30
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne		0,16

Coquille discoïdale, très-comprimée, lisse dans les adultes et offrant souvent quelques indices de côtes espacées, visibles même dans le moule, mais seulement sur le milieu des flancs. Dos étroit, mais arrondi et non tranchant. Spire très-embrassante, composée de tours comprimés dont le dernier a 0,53 du diamètre total. Bouche beaucoup plus longue que large, amincie en avant, très-échancrée par le retour de la spire. Cloisons très-compliquées, formées de chaque côté de sept lobes; lobe dorsal très-court et ne dépassant pas la moitié de la longueur du lobe latéral supérieur, il est terminé de chaque côté par deux branches bifurquées; lobe latéral supérieur très-développé, terminé par une branche impaire et présentant du côté extérieur une grande branche très-ramifiée; les autres lobes latéraux diminuent graduellement en grandeur et complication, et sont terminés par des branches impaires; les selles sont très-divisées et partagées en parties paires.

Variations suivant l'age. Au diamètre de 20 millimètres, cette espèce présente des côtes qui partent droites de l'ombilic, et qui, arrivées au milieu de leur trajet se courbent fortement en arrière pour se diriger de nouveau en avant en s'approchant du dos. Ces côtes sont fort semblables à celles que M. d'Orbigny indique dans les jeunes de l'*A. bicurvatus*. A mesure que l'*A. Beudanti* grandit, les côtes s'espacent davantage et leur courbure terminale y est de moins en moins visible, jusqu'à ce qu'elles n'apparaissent plus que sous la forme de tronçons très-écartés les uns des autres. Les cloisons éprouvent aussi des modifications importantes; le nombre et la proportion des lobes sont les mêmes dans tous les âges, et l'on

peut toujours observer la branche externe du lobe latéral supérieur ; mais la complication des selles et des lobes augmente beaucoup avec la croissance comme on en peut juger en comparant la fig. 3 *c*, prise sur un individu de 35 millimètres de diamètre avec la fig. 3 *d*, où le lobe dorsal et le lobe latéral supérieur ont été figurés tels qu'ils existent au diamètre de 90 millimètres.

Rapports et différences. Cette espèce a de grands rapports avec l'*A. bicurvatus* ; mais, comme je l'ai dit, en traitant de celle-ci, on pourra toujours les distinguer parce que le dos de l'*A. Beudanti* est arrondi et que son lobe dorsal est beaucoup plus court que le latéral supérieur. Cette même espèce se distinguera plus facilement encore de l'*A. Velledæ* dont les cloisons sont très-différentes, dont le dos est plus large, etc. L'*A. Beudanti* lie en quelque sorte les espèces clypéiformes avec l'*A. Mayorianus* qui en diffère par son ombilic plus ouvert, sa forme moins comprimée et ses sillons.

Localité. L'*A. Beudanti* est très-abondante à la perte du Rhône ; elle n'est pas rare au Saxonet, et se trouve aussi au Reposoir et aux Fiz.

Explication des figures. Planche 2, fig. 3 *a*, *A. Beudanti* du Saxonet, jeune individu ; les individus adultes ont été très-bien figurés par M. d'Orbigny ; — fig. 3 *b*, la même espèce vue de face ; — fig. 3 *c*, cloisons prises au diamètre de 35 millimètres ; — fig. 3 *d*, lobe dorsal et lobe latéral supérieur pris au diamètre de 90 millimètres.

8. Ammonites Dupinianus d'Orbigny.

(Pl. 2, fig. 4 *a* et *b*.)

A. testâ compressâ, lævigatâ, transversim undato costatâ et interdum sulcatâ ; dorso rotundato, ultimo anfractu 0,50 ; septis lateraliter 6-lobatis.

A. Dupinianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. p. 276, pl. 81, fig. 6—8.

Dimensions.

Diamètre		20 à 34 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne		0,50
Id.	*id.* extrêmes	0,46 à 0,53
Epaisseur par rapport au diamètre, moyenne		0,31
Id.	*id.* extrêmes	0,20 à 0,37
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total		0,23

Les différences que ces proportions présentent, comparées à celles de M. d'Orbigny, peuvent probablement être expliquées par ce qu'il a observé des échantillons plus grands que les nôtres.

Coquille discoïdale, légèrement comprimée dans son ensemble, marquée en travers de six à neuf côtes flexueuses, en avant et en arrière desquelles on remarque souvent, au moins sur les moules, des sillons assez prononcés; les bords de ces sillons ont même quelquefois l'apparence de trois côtes réunies à l'ombilic; entre les côtes principales on en observe quelques-unes très-peu marquées. Spire assez embrassante, composée de tours convexes sur les côtés; le dernier a 0,50 du diamètre total. Dos arrondi. Cloisons composées de chaque côté de six lobes; lobe dorsal un peu plus court que le lobe latéral supérieur; celui-ci présente, comme dans l'*A. Beudanti*, une branche externe séparée; les autres lobes diminuent graduellement de grandeur et de complication.

Rapports et différences. Cette espèce a tout à fait les caractères des cloisons de l'*A. Beudanti*, mais elle en diffère par ses côtés moins aplatis, par son ombilic sensiblement plus grand, et par les sillons juxtaposés aux côtes. Les exemplaires que j'ai observés ne sont pas identiques à ceux décrits par M. d'Orbigny. Les différences dans les ornements extérieurs peuvent être attribuées à ce que tous les nôtres sont des moules, ce dont je me suis convaincu en les comparant avec des ammonites du gault de Clar; mais les cloisons présentent des différences plus importantes. Le lobe dorsal de nos échantillons est sensiblement plus long que celui figuré par M. d'Orbigny, et que ceux des exemplaires de Clar que j'ai examinés; dans ces derniers le lobe dorsal n'est que la moitié du latéral supérieur, dans les nôtres il égale environ les trois quarts.

Localité. L'*A. Dupinianus* se trouve à la perte du Rhône, au Saxonet, au Reposoir et aux Fiz. Elle n'y dépasse que rarement le diamètre de 25 à 30 millim. (Collections du Musée académique, de MM. Favre, Roux, etc.)

Explication des figures. Planche 2, fig. 4 *b*, *Ammonites Dupinianus*, du Saxonet, grandeur naturelle (moule); — fig. 4 *a*, la même vue de face.

9. Ammonites Mayorianus d'Orbigny.

(Pl. 2, fig. 5 *a* et *b*.)

A. testâ compressâ, transversim costis numerosis intus obliteratis ornatâ; sulcis flexuosis 4 vel 6 notatâ; dorso rotundato; anfractibus compressis, ultimo 0,46; septis lateraliter 5-lobatis.

A. planulatus Sowerby, Min. conch. pl. 570, fig. 10 et 11.

A. Selliguinus? Alex. Brongniart dans Cuvier, Oss. foss. 4e édit. tome 4, p. 640, pl. 6, fig. 1.

A. Mayorianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 267, pl. 79.

Dimensions.

Diamètre des plus grands individus observés	120	millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,46	
Id. *id.* extrêmes	0,44 à 0,48	
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,36	
Id. *id.* extrêmes	0,31 à 0,40	
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne	0,28	

Coquille discoïdale, comprimée, ornée en travers de quatre à six sillons flexueux formant sur le dos un angle dirigé en avant; la partie postérieure de ces sillons est quelquefois relevée en bourrelet; ils sont profondément marqués sur le moule; le test est orné de côtes minces flexueuses, bien marquées vers le dos et effacées vers l'ombilic; ces côtes, au nombre de vingt entre chaque sillon, laissent quelquefois une légère impression sur les moules très-bien conservés. Dos arrondi. Spire composée de tours apparents dans l'ombilic sur près de la moitié de leur largeur; le dernier a en moyenne 0,46 du diamètre. Bouche plus longue que large, ovale, comprimée sur les côtés et fortement échancrée par le retour de la spire. Cloisons très-fortement découpées et composées de cinq lobes et de quatre ou cinq selles; lobe dorsal aussi large et beaucoup plus court que le latéral supérieur, et divisé en quatre branches dont l'inférieure est très-grande et bifurquée; selle dorsale presque aussi large que le lobe latéral supérieur, et profondément divisée en deux parties qui sont aussi subdivisées; lobe latéral supérieur grand et très-ramifié, terminé par une branche trifurquée;

selle latérale profondément divisée en deux parties aussi subdivisées; les lobes et les selles suivants ressemblent aux précédents, et se simplifient par degrés.

Observation. Tous les échantillons que j'ai observés, ont l'enroulement un peu plus serré que ceux décrits et figurés par M. d'Orbigny (1); c'est ce qui m'a engagé à en donner une figure. La parfaite analogie de tous les autres caractères ne peut pas du reste laisser de doute sur l'identité spécifique.

Rapports et différences. L'*A. Mayorianus* ne pourrait guère être confondue qu'avec les *A. latidorsatus* et *Dupinianus*. Elle se distingue de la première parce qu'elle est plus aplatie, parce que son ombilic est beaucoup plus ouvert, parce que ses sillons sont moins nombreux, et parce que son lobe dorsal est plus court. Elle se distingue de la seconde, parce que ce lobe est au contraire plus long, par son ombilic plus ouvert, ses sillons plus nombreux, etc.

Histoire. Cette espèce a probablement été connue par M. Alexandre Brongniart, et figurée sous le nom d'*A. Selliguinus*. On trouve, en effet, aux Fiz des ammonites comprimées et devenues ovales, dans lesquelles, malgré leur état très-imparfait de conservation, on peut avec grande probabilité reconnaître l'*A. Mayorianus*; ces échantillons sont tout à fait semblables à celui qui a été figuré par M. Brongniart. Les caractères donnés par ce célèbre géologue sont toutefois trop incertains pour que j'aie cru devoir rétablir son droit de priorité, en changeant le nom de cette espèce qui n'a été décrite avec quelque précision que sous le nom de *Mayorianus*. En 1827, Sowerby la figura sous le nom de *planulatus*, nom déjà donné par Schlotheim à une ammonite jurassique. M. d'Orbigny croit que l'*A. rotula* Sowerby, pl. 570, doit être considérée comme le jeune de cette espèce; mais le nombre plus considérable des sillons, et l'absence de caractères précis me font considérer se rapprochement comme douteux.

Localité. L'*A. Mayorianus* est très-commun à la perte du Rhône et au Saxonet, j'en ai aussi vu des exemplaires provenant du Reposoir et des Fiz.

Explication des figures. Planche 2, fig. 5 *a*, *A. Mayorianus* du Saxonet, de grandeur naturelle; — fig. 5 *b*, la même vue de face.

---

(1) M. d'Orbigny donne pour la largeur du dernier tour 0,41 ou 0,42. L'ombilic de l'individu figuré a 0,32 du diamètre total.

10. Ammonites Timotheanus Mayor (inédit).

(Pl. 2, fig. 6 *a*, *b*; pl. 3, fig. 1 *a*, *b*, *c* et fig. 2 *a*, *b*.)

A. testâ discoïdeâ, lævigatâ, vel subtiliter striatâ, sulcis 5 vel 6, rectis sed obliquis ornatâ; dorso plano; anfractibus subplanatis, ultimo 0,33; aperturâ quadratâ; septis lateraliter 4-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	21 à 33 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,33
Épaisseur par rapport au diamètre	0,50
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,42

Coquille large, mais comprimée sur les côtés, ornée de cinq à six sillons qui partent de l'ombilic dans la direction qu'auraient des tangentes au cercle ombilical; ces sillons sont droits sur les flancs, puis arrivés vers le dos ils s'infléchissent en devenant perpendiculaires au siphon; l'intervalle qui les sépare est lisse ou marqué de légères lignes d'accroissement. Dos aplati, et formant avec les flancs un angle arrondi, mais bien marqué. Spire composée de tours étroits, aplatis sur les côtés, apparents dans l'ombilic sur un peu plus de la moitié de leur largeur; le dernier a 0,33 du diamètre total. Bouche plus large que haute, subquadrangulaire. Cloisons formées de chaque côté de quatre lobes; lobe dorsal étroit, un peu plus long que le latéral supérieur, terminé par une grande branche divisée en deux rameaux, et portant en outre sur les côtés deux autres branches dont la supérieure est bifurquée; selle dorsale étroite et fortement divisée; lobe latéral supérieur plus large que la selle dorsale et partagé en deux branches qui sont elles-mêmes ramifiées; lobe latéral inférieur terminé par trois branches et etant par consequent impair; premier lobe accessoire pair comme le latéral supérieur; second lobe accessoire très-petit; selles latérales et accessoires ressemblant à la selle dorsale, mais graduellement moins compliquées.

Observation. Les sillons paraissent être moins marqués à mesure que l'individu grandit; ils sont presque effacés dans un individu de 33 millimètres dont la dernière loge occupe un peu plus de la moitié du tour.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue très-facilement par la di-

rection de ses sillons. Lorsqu'ils sont effacés, on la reconnaîtra à son dos aplati et à ses tours très-étroits. Ces caractères en particulier empêchent de la confondre avec l'*A. latidorsatus* et avec l'*A. Jallabertianus*.

Localité. L'*A. Timotheanus* paraît rare, et n'a été trouvée, jusqu'à présent, que dans les grès verts du Saxonet. (Collections du Musée, de M. le Dr Mayor, de M. le prof. Favre et de M. le Dr Roux.) Cette espèce a été dédiée par M. Mayor à Timothée Moineloc, guide au Saxonet, qui a enrichi la plupart des collections de Genève des fossiles de cette localité.

Variété nautiloïde. Je réunis à cette espèce une ammonite caractérisée, comme quelques *A. Timotheanus* adultes, par un test lisse, sans aucune trace de sillons ou de stries d'accroissement, ni sur le moule, ni sur le test, et par un dos aplati tout à fait identique à celui de cette espèce. Elle diffère du type que j'ai décrit plus haut, parce que l'ombilic est plus petit et parce que la coquille est plus large. Les cloisons ne sont apparentes que tout à fait partiellement, de sorte que je n'ai pas pu en tirer parti ; ce que j'en ai vu, paraît confirmer le rapprochement que j'indique. Cette variété remarquable augmente, ce me semble, encore les rapports qui existent entre l'*A. Timotheanus* et l'*A. Jurinianus*, mais son dos aplati la rapproche beaucoup plus de la première. Voici ses dimensions :

Diamètre	42 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,43
Epaisseur par rapport au diamètre	0,66
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,28

Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette belle variété. Il appartient à M. le Dr Mayor et provient du Saxonet.

Explication des figures. Planche 2, fig. 6 *a*, *A. Timotheanus* du Saxonet, de grandeur naturelle, à l'âge où les sillons sont bien marqués ; — fig. 6 *b*, la même vue de face. — Planche 3, fig. 1 *a*, la même espèce à l'âge où les sillons s'effacent (un d'entre eux est encore visible à l'origine du dernier tour) ; — fig. 1 *b*, la même, vue de face ; — fig. 1 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 35 millim. ; — fig. 2 *a*, *Ammonites Timotheanus* variété *nautiloïde*, de grandeur naturelle ; — fig. 2 *b*, la même vue de face.

de variations dont aucune autre espèce n'offrirait d'exemple. Elle se distingue surtout par son dos arrondi, par son enroulement beaucoup plus rapide (le dernier tour ayant 0,47 au lieu de 0,33), par son ombilic bien plus serré (0,16 au lieu de 0,42), et enfin, par ses tours qui s'élargissent avec une rapidité beaucoup plus grande. L'*A. Jurinianus* a aussi des rapports avec l'*A. latidorsatus*, mais elle s'en distingue facilement par son mode d'enroulement, par l'absence de sillons, et surtout par la forme de ses cloisons, car le lobe latéral supérieur de l'*A. latidorsatus* est partagé en trois branches et les lobes accessoires y sont plus nombreux.

Localité. Cette belle espèce a été trouvée dans les grès verts du Saxonet. L'exemplaire figuré fait partie de la collection de M. le Dr Mayor. M. le Dr Roux en possède un autre de plus petite taille.

Je l'ai dédiée à la mémoire de notre célèbre compatriote M. le docteur Jurine.

Explication des figures. Planche 3, fig. 3 *a*, *Ammonites Jurinianus* de grandeur naturelle; — fig. 3 *b*, la même vue de face; — fig. 3 *c*, cloisons dessinées jusqu'au milieu du premier lobe accessoire, le reste n'ayant pas pu être observé; ces cloisons ont été prises au diamètre de 50 millimètres.

12. Ammonites Bourritianus Pictet.

(Pl. 4, fig. 1 *a*, *b*, *c*.)

A. testâ discoideâ, lævigatâ; dorso rotundato, latissimo; anfractibus rotundatis, ultimo 0,38; umbilico lato et profundo; septis lateraliter 4-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	40 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,38
Épaisseur par rapport au diamètre	0,57
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,30

Coquille très-renflée entièrement lisse (je n'en connais que le moule). Dos arrondi et très-large. Spire composée de tours très-convexes qui sont apparents dans l'ombilic sur une moitié de leur largeur; cet ombilic est très-profond et a 0,30 du diamètre; le dernier tour a 0,38 du diamètre. Bouche en forme du croissant, échancrée par le retour de la spire. Cloisons très-découpées, formées de chaque côté de quatre lobes; lobe dorsal un peu plus court, mais aussi large que

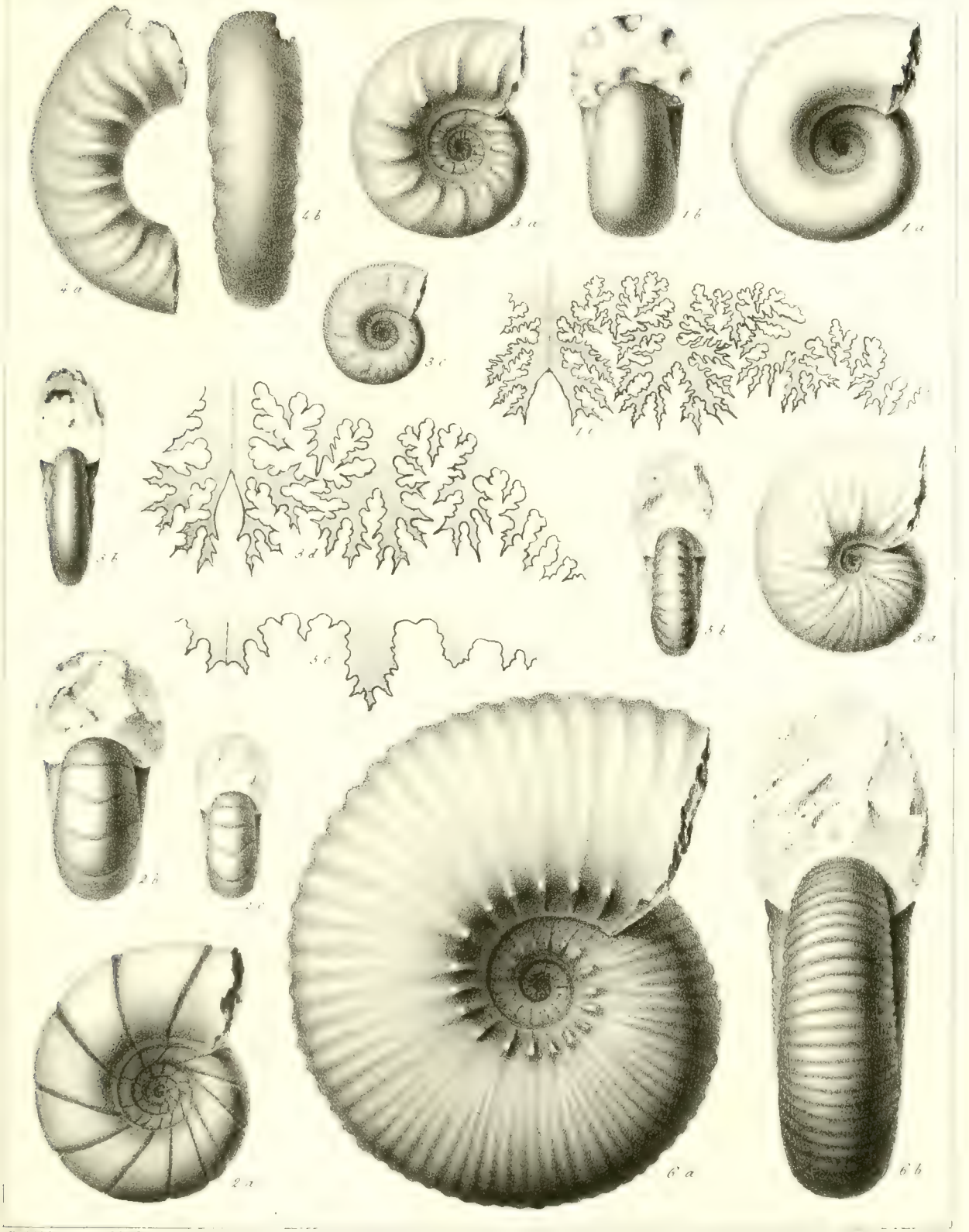


Fig. 1 Ammonites Bourritianus _ Fig. 2 A Jallabertianus _ Fig 3 et 4 A Agassizianus

Fig 5 A Gossianus _ Fig. 6 A Bonnetianus

le latéral supérieur, présentant latéralement trois grandes branches dont la postérieure est bifurquée ; selle dorsale très-découpée et étroite, partagée profondément en deux parties qui, elles-mêmes, sont divisées en deux autres subdivisées de nouveau ; lobe latéral supérieur formant une énorme branche divisée en deux parties terminées chacune par cinq rameaux et présentant en outre des branches latérales ; selle latérale très-étroite et très-subdivisée ressemblant à la selle dorsale ; lobe latéral inférieur un peu plus oblique et un peu plus petit que le latéral supérieur, mais de même forme ; après lui viennent deux lobes dont le premier est divisé en quatre rameaux et dont le dernier plus simple n'en forme qu'un seul ; ces lobes sont un peu obliques.

Rapports et différences. Cette espèce ressemble beaucoup extérieurement à l'*A. latidorsatus*, mais elle en diffère d'une manière évidente par son enroulement moins rapide, son ombilic plus grand, et surtout par ses cloisons qui n'ont que quatre lobes de chaque côté, et qui sont beaucoup plus découpées. Elle a des rapports plus grands avec les *A. Timotheanus* et *Jurinianus*. Elle diffère de la première par son dos arrondi, et de toutes deux par le mode de son enroulement et par ses cloisons ; son lobe dorsal et plus court et plus large, son lobe latéral supérieur est encore plus divisé et ses lobes latéraux sont plus obliques. Ces trois ammonites offrent un exemple des difficultés qui se présentent souvent lorsqu'il s'agit de fixer les limites des espèces. Elles sont toutes trois dépourvues d'ornements et ont des cloisons presque semblables ; elles sembleraient à cause de ces caractères devoir être réunies (surtout les deux premières), mais, lorsqu'on vient à étudier le mode d'enroulement, la proportion de la spire et la forme du dos, on trouve des différences telles que cette réunion devient impossible, surtout lorsqu'on s'est assuré, comme je l'ai fait par quelques échantillons, que l'âge n'influe point sur ces caractères.

Localité. Je ne connais qu'un seul échantillon de cette espèce remarquable ; il fait partie de la collection du Musée académique et a été trouvé par moi, dans les grès verts du Saxonet.

Je l'ai dédiée à la mémoire de M. Bourrit, qui, par ses descriptions des Alpes de la Savoie, a beaucoup contribué à faire connaître et aimer ces belles montagnes.

Explication des figures. Planche 4, fig. 1 *a*, *A. Bourritianus*, de grandeur naturelle ; — fig. 1 *b*, même vue de face ; — fig. 1 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 35 millimètres.

13. Ammonites latidorsatus Michelin.

(Pl. 3, fig. 4 *a b* et fig. 5 *a b c*.

A. testâ inflatâ, lævigatâ, vel transversim 6-10 sulcis flexuosis ornatâ; dorso rotundato, latissimo; anfractibus subinvolutis, ultimo 0,47; aperturâ semilunari; septis lateraliter 6-lobatis.

A. latidorsatus Michelin, Mém. Soc. géol. de France, tome 3, p. 101, pl. 12, fig. 9.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 270, pl. 80.

Dimensions.

Diamètre		30 à 60 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne		0,47
Id.	*id.* extrêmes	0,43 à 0,55
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne		0,60
Id.	*id.* extrêmes	0,50 à 0,70
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne		0,21
Id.	*id.* extrêmes	0,15 à 0,25

Coquille renflée, lisse, marquée de six à dix sillons peu profonds, et ornée entre eux de quelques lignes flexueuses, arquées en avant en s'approchant du dos, puis s'infléchissant un peu en arrière sur cette région; le moule ne conserve aucune trace des lignes et souvent très-peu des sillons. Dos rond, très-large. Spire composée de tours convexes, un peu aplatis sur le dos et sur les côtés; le dernier a de 0,43 à 0,55 du diamètre. Bouche large, semi-lunaire, arrondie en avant, très-fortement échancrée en arrière par le retour de la spire. Cloisons très-découpées présentant de chaque côté six lobes et six selles; lobe dorsal aussi large et un peu plus long que le latéral supérieur, divisé en rameaux dont le terminal et le précédent forment des branches ramifiées; selle dorsale très-découpée, profondément divisée en deux parties, elles-mêmes subdivisées; lobe latéral supérieur très-ramifié, et terminé par trois branches; les selles et les lobes suivants se décompliquent à mesure qu'ils approchent de l'ombilic.

Observations. Cette espèce présente des variétés plus nombreuses qu'on n'en

observe en général chez les ammonites ; des transitions évidentes lient entre elles ces diverses formes. Elle varie :

1° Par le mode d'enroulement. Le dernier tour dans les individus que j'ai observés a de 0,45 à 0,55, par rapport au diamètre, limites plus éloignées que dans la plupart des autres espèces.

2° Par l'épaisseur qui varie de 0,51 à 0,69.

3° Par les cloisons. Dans les individus à ombilic étroit (fig. 4), on voit quatre lobes latéraux sur les flancs, c'est-à-dire, avant l'inflexion de la coquille vers l'ombilic, et les deux autres sont médiocrement développés. Dans les individus à ombilic large (fig. 5), l'on ne voit sur les tours, qui sont plus étroits, que trois lobes, le quatrième est sur le côté infléchi dans l'ombilic, et les deux derniers sont très-petits et se distinguent à peine. Il en résulte, dans le premier cas, que les selles sont étroites comme dans la figure donnée par M. d'Orbigny qui est très-exacte, et que dans le second, elles sont un peu plus larges, comme je les ai représentées fig. 5 *c*.

Rapports et différences. Cette espèce diffère de l'*A. Mayorianus* par son enroulement plus rapide, par son épaisseur plus grande, et par son lobe dorsal aussi long que le latéral supérieur. Elle se distingue des *A. Timotheanus* et *Jurinianus* par les caractères que j'ai indiqués plus haut.

Localité. L'*A. latidorsatus* est très-commune au Saxonet, où les moules sont presque toujours conservés de manière à ce que les sillons y soient bien visibles. On la trouve aussi à la perte du Rhône ; elle se présente ordinairement dans cette localité avec un ombilic étroit et sous la forme des moules dépourvus de sillons. J'en ai pu obtenir en outre divers échantillons du Reposoir, des Fiz, etc. Elle existe dans toutes les collections de Genève.

Explication des figures. Planche 3, fig. 4 *a*, *A. latidorsatus* de la perte du Rhône, grandeur naturelle, variété à ombilic étroit ; — fig. 4 *b*, la même vue de face ; cet échantillon a exactement les lobes figurés par M. d'Orbigny ; — fig. 5 *a*, la même espèce, variété à ombilic large, du Saxonet, grandeur naturelle ; — fig. 5 *b*, la même vue de face ; — fig. 5 *c*, cloisons du même individu ; je les ai figurées comme exemple des lobes les plus simples et des selles les plus larges ; elles sont prises sur un diamètre de 35 millimètres, égal à celui où l'échantillon fig. 1, les a identiques à celles figurées dans la Paléontologie française ; le lobe dorsal y est remarquable par une longueur un peu plus grande qu'à l'ordinaire.

14. Ammonites Jallabertianus Pictet.

(Pl. 4, fig. 2 *a*, *b*.

A. testâ discoideâ, inflatâ, tenuiter striatâ, transversim 10 vel 12 sulcis rectis, obliquis et profundis ornatâ; dorso rotundato, lato; anfractibus rotundatis, ultimo 0,39; aperturâ rotundatâ, postice excavatâ; septis lateraliter 5-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	45 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,39
Épaisseur par rapport au diamètre	0,51
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,38

Coquille discoïdale, médiocrement renflée, marquée sur le test (dont je ne connais que de très-petits fragments) de légères stries, fines et un peu arquées, et ornée en outre par tours de dix à douze sillons transverses très-profonds, obliques en avant et presque droits, sauf sur le dos où ils forment une légère sinuosité. Dos arrondi. Spire composée de tours arrondis, apparents dans l'ombilic sur les deux tiers de leur largeur, en sorte que dans cet ombilic on distingue au moins cinq tours; le dernier a 0,39 du diamètre total. Bouche à peu près aussi large que haute, arrondie en avant et échancrée en arrière pour le retour de la spire. Cloisons très-peu apparentes dans les échantillons que j'ai pu observer; on voit seulement qu'elles sont composées de cinq lobes de chaque côté et que les accessoires sont très-obliques.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche un peu de l'*A. latidorsatus*, mais elle s'en distingue facilement par ses sillons plus profonds, moins sinueux et plus obliques, par son ombilic plus grand, etc. Elle a beaucoup plus de rapports avec l'*A. Duvalianus* d'Orbigny, des terrains aptiens, et lui ressemble par les stries du test, par le nombre et la profondeur des sillons et, autant que je l'ai pu voir, par la forme des cloisons. Elle en diffère par son dos arrondi, par ses tours qui ne sont aucunement quadrangulaires, par ses sillons plus droits et parce que l'on voit plus de tours dans l'ombilic.

Localité. Cette espèce paraît rare, je n'en connais que deux échantillons du grès vert du Saxonet. L'un appartient à la collection du Musée académique, l'autre fait partie de celle de M. le professeur Favre.

Je l'ai dédiée à la mémoire de M. Jallabert, savant professeur de physique à l'académie de Genève, et qui a fait quelques expériences météorologiques dans les montagnes de Savoie.

Explication des figures. Planche 4, fig. 2 *a*, *Ammonites Jallabertianus*, de grandeur naturelle, du mont Saxonet; — fig. 2 *b*, la même vue de face.

15. Ammonites Agassizianus Pictet.

Pl. 4, fig. 3 *a b*, 4 *a b*, et fig. 1 *a b*.

A. testâ compressâ, striis tenuissimis arcuatis, et costis 12 latissimis, ad dorsum obliteratis, ornata; dorso rotundato; anfractibus compressis, ultimo 0,40; umbilico lato; septis lateraliter 6-lobatis.

Dimensions.

Diamètre des plus grands individus	50 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,40
Id. *id.* extrêmes	0,37 à 0,42
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,33
Id. *id.* extrêmes	0,32 à 0,35
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne	0,36

Coquille discoïdale, aplatie, ornée par tours d'environ douze côtes simples, larges, très-obtuses, un peu arquées, formant du côté ombilical un tubercule très-mousse dans le moule un peu plus saillant quand le test existe; ces côtes disparaissent complétement en arrivant vers le dos qui est arrondi et entièrement lisse; le test est en outre strié de lignes d'accroissement très-fines, arquées en avant, mais le moule en conserve rarement des traces. Spire composé de tours peu convexes, apparents dans l'ombilic sur plus d'un tiers de leur largeur; le dernier a 0,40 du diamètre, mais cette mesure est moins fixe que dans la plupart des espèces, car elle varie de 0,37 à 0,42. Bouche ovale, échancrée par le retour de la spire. Cloisons compliquées et formées de chaque côté de six lobes; lobe dorsal très-grand, plus large et plus long que le latéral supérieur, et fortement échancré sur la ligne médiane; il forme de chaque côté deux grandes branches très-ramifiées, et une basilaire plus petite; selle dorsale étroite, découpée, partagée en deux parties elles-mêmes subdivisées; lobe latéral supé-

rieur formant une grande branche partagée en deux parties paires, dont chacune a un rameau latéral, un rameau terminal bifurqué et un rameau basilaire simple ; selle latérale semblable à la dorsale, mais moins compliquée ; lobe latéral inférieur beaucoup plus petit que le latéral supérieur, partagé à peu près de même ; les quatre lobes suivants sont plus petits et très-obliques en arrière vers l'ombilic.

Rapports et différences. Cette espèce, par les stries fines de son test et par ses lobes accessoires obliques, se rapproche évidemment de l'*A. Jallabertianus* et de l'*A. Gossianus* mais ses grosses côtes l'en distinguent facilement. On peut toute fois dire que les intervalles de ces côtes correspondent jusqu'à un certain point aux sillons de l'*A. Jallabertianus*. Ses rapports les plus réels me paraissent être avec l'*A. peramplus* d'Orbigny des terrains turoniens, mais elle s'en distingue par les stries du test, par ses côtes moins droites, par ses tubercules ombilicaux moins forts et par son ombilic plus grand à proportion.

Localité. Cette espèce remarquable se trouve au Saxonet. Collections du Musée académique, de M. le professeur Favre et de M. le Dr Roux.

Explication des figures. Planche 4, fig. 3 *a*, *Ammonites Agassizianus*, du Saxonet, à l'état de moule, grandeur naturelle ; — fig. 3 *b*, la même vue de face ; — fig. 3 *c*, échantillon plus jeune et muni de son test ; — fig. 3 *d*, cloisons dessinées sur un diamètre de 25 millimètres ; — fig. 4 *a* et *b*, fragments de plus grande taille montrant que les côtes prennent une courbure un peu plus prononcée avec l'âge, et que les stries laissent quelquefois des traces sur le moule.

16. Ammonites Gossianus Pictet.

(Pl. 4, fig. 5 *a*, *b*, *c*.)

A. testâ discoïdeâ compressâ, transversim costatâ, costis inæqualibus, his simplicibus aut bifidis, ad umbilicum subtuberculatis, illis brevioribus ; dorso rotundato, lævi ; anfractibus compressis, ultimo o,53 ; umbilico parvo ; septis lateraliter 4-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	36 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,53
Épaisseur par rapport au diamètre	0,36
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,16

Coquille discoïdale, comprimée, ornée par tours de dix côtes bifurquées, très-peu saillantes, naissant de l'ombilic par un tubercule obtus et s'atténuant complétement en arrivant vers le dos; entre ces côtes, on en remarque d'autres plus courtes, oblitérées aussi du côté extérieur et disparaissant au tiers de la distance de l'ombilic au dos; on compte ainsi environ trente côtes au pourtour extérieur. Dos arrondi, tout à fait lisse au diamètre de 30 à 36 millimètres; il paraît que dans les individus plus jeunes les côtes passent sur le dos en y étant toutefois peu saillantes. De très-faibles débris du test semblent montrer qu'il a de fines lignes arquées comme l'*A. Agassizianus*. Spire composée de tours aplatis, apparents dans l'ombilic sur un quart environ de leur largeur; le dernier tour a 0,55 du diamètre; ombilic étroit. Bouche plus longue que large, arrondie en avant et échancrée en arrière par le retour de la spire. Cloisons peu découpées et divisées de chaque côté en quatre lobes; lobe dorsal large, plus court que le latéral supérieur, et terminé par deux branches; selle dorsale plus large que les deux lobes qu'elle sépare, divisée en deux parties qui, elles-mêmes, sont échancrées; lobe latéral supérieur terminé par trois branches simples; les lobes suivants sont seulement dentelés à l'extrémité, et sont séparés par des selles à peine subdivisées.

Rapports et différences. Cette espèce forme un type tout à fait spécial. Son dos arrondi et l'ensemble de ses caractères la placent dans les Ligati, tandis que la forme de ses côtes rappelle plutôt le groupe des Cristati. Elle ne peut être confondue avec aucune espèce connue.

Localité. Je ne connais que deux échantillons de cette espèce remarquable; ils ont été trouvés dans le grès vert de la perte du Rhône. L'un d'eux fait partie de la collection de M. Rochat, l'autre appartient au Musée académique.

J'ai dédié cette espèce à la mémoire de M. Gosse l'un des fondateurs de la Société helvétique des sciences naturelles, et qui avait réuni des collections qui ont beaucoup contribué à faciliter l'étude de l'histoire naturelle des environs de Genève.

Explication des figures. Planche 4, fig. 5 *a*, *A. Gossianus* de la perte du Rhône, grandeur naturelle;— fig. 5 *b*, la même vue de face; —fig. 5 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 35 millimètres.

17. Ammonites Bonnetianus Pictet.

(Pl. 1, fig. 6 *a*, *b*.)

Testa discoidea, subcompressâ, transversim costatâ, costis rectis, simplicibus aut bifidis, ad periphæriam umbilici tuberculatis; ultimo anfractu 0,41; septis lateraliter 4-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	87 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,41
Epaisseur par rapport au diamètre	0,30
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,23

Coquille discoïdale, ornée au pourtour de l'ombilic de vingt tubercules comprimés et mousses, desquels partent des côtes bifurquées et trifurquées, entre lesquelles on en voit qui n'arrivent pas à l'ombilic, de manière à ce qu'on en compte soixante à soixante et dix sur le dos; ces côtes passent sur le dos qui est arrondi. Spire composée de tours médiocrement embrassants; le dernier a 0,41 du diamètre total; ils se recouvrent sur les deux tiers de leur largeur. Bouche ovoïde, comprimée sur les côtés, fortement échancrée en arrière par le retour de la spire. Cloisons trop imparfaitement marquées pour avoir pu être dessinées, divisées de chaque côté en quatre lobes; lobe dorsal grand, orné de deux grandes branches; selle dorsale très-large; lobe latéral supérieur médiocre, terminé par trois pointes; selle latérale grande et partagée en deux parties; lobe latéral inférieur médiocre, terminé par trois pointes; après lui on voit encore deux petits lobes accessoires.

Rapports et différences. Cette espèce, par ses tubercules et ses côtes, se distingue trop facilement de tous les ligati décrits dans ce mémoire, pour qu'il soit nécessaire d'insister sur ses différences. Elle a beaucoup plus de rapports avec l'*A. Clementinus* d'Orbigny, p. 260, qui provient du grès vert du département de l'Yonne, et j'ai hésité à la décrire sous ce nom; mais dans l'incertitude j'ai pensé qu'il y aurait plus d'inconvénients à un rapprochement erroné qu'à une séparation. Mes motifs pour ne pas croire à l'identité de ces deux espèces sont : 1° les proportions de la spire, le dernier tour ayant 0,41 au lieu de 0,470; 2° l'épaisseur moindre (0,30 au lieu de 0,40); 3° le nombre des tubercules de l'ombilic, (20 au lieu

de 50 à 52 ; 4° les côtes très-fortement prononcées. Il est vrai, pour ce dernier point, que l'exemplaire de M. d'Orbigny était très-grand (400 millim.) et qu'il montrait que dans le jeune âge les côtes avaient été plus saillantes. Malheureusement les cloisons ne fournissent pas les éléments nécessaires pour discuter cette analogie, car M. d'Orbigny n'a pas pu les observer sur son échantillon.

Localité. Je ne connais que deux exemplaires de cette belle espèce, tous les deux viennent tous deux du grès vert du Saxonet ; celui qui a été figuré fait partie de la collection du Musée académique, un autre appartient à M. le Dr Mayor.

J'ai dédié cette espèce au célèbre philosophe et naturaliste Bonnet.

Explication des figures. Planche 4, fig. 6 *a*, *A. Bonnetianus* du Saxonet, grandeur naturelle ; — fig. 6 *b*, la même vue de face.

TROISIÈME GROUPE

AMMONITES ANGULICOSTATI

Caractères. Coquille comprimée ou renflée, ornée de côtes élevées et fortes, qui passent sur le dos: dans la plupart des espèces le dos est un peu aplati, et il est séparé des flancs par un angle plus ou moins prononcé; ce caractère toutefois n'est pas général. Cloisons composées de lobes terminés par des branches impaires et de selles le plus souvent divisées en parties paires; lobe dorsal plus court que le latéral supérieur, lobes accessoires obliques vers l'ombilic.

Ce groupe spécial au terrain crétacé, ne diffère de celui des *Ligati* que par ses côtes plus fortes, car le caractère du dos aplati n'a aucune importance réelle; sur les quatre espèces décrites dans ce mémoire, deux ont le dos tout à fait arrondi, et dans une seule il est terminé par des angles bien prononcés. Par la même raison, le groupe des *Angulicostati* a de grands rapports avec ceux des *Planulati* et des *Macrocephali*, et les

motifs qui ont engagé M. d'Orbigny à l'établir ne sont peut-être pas suffisants.

18. Ammonites Milletianus d'Orbigny.

(Pl. 5, fig. 1 *a*, *b*, *c*, *d*.)

A. testâ discoideâ, transversim costatâ, costis alternantibus, unâ longâ et unâ vel 2 brevioribus; dorso planato; costis ad laterâ dorsi sub-tuberculatis; ultimo anfractu 0,42; aperturâ antice truncatâ et biangulatâ; septis lateraliter 3-lobatis.

A. Milletianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 263, pl. 77.

Dimensions.

Diamètre le plus fréquent	30 à 110	millim.
Id. du plus grand individu observé	475	»
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne		0,42
Id. *id.* extrêmes	0,41 à	0,46
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne		0,34
Id. *id.* extrêmes	0,31 à	0,37
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne		0,31

Coquille discoïdale, plus ou moins comprimée, ornée en travers de côtes saillantes, généralement droites mais quelquefois un peu obliques et arquées; les unes sont longues et vont jusqu'à l'ombilic, les autres plus courtes s'arrêtent vers le milieu des flancs; ces côtes sont disposées d'une manière régulièrement alternative, sauf dans de rares exceptions; elles passent sur le dos en formant au moment de leur inflexion un angle marqué et même un léger tubercule, plus apparent dans le jeune âge; leur nombre est de 45 à 55 dans les jeunes, puis il diminue et arrive à n'être que de 35 et même de 31 suivant M. d'Orbigny. Spire composée de tours subquadrangulaires, apparents dans l'ombilic sur les deux tiers de leur largeur; le dernier a 0,42 du diamètre total. Bouche tronquée en avant et terminée dans cette même partie par deux angles assez prononcés. Cloisons passablement découpées, formées de chaque côté de trois lobes terminés par des branches impaires; lobe dorsal un peu plus court et aussi large que le latéral supérieur, pourvu de chaque côté de deux petites branches dont l'inférieure est la plus longue; lobe latéral supérieur formé de cinq branches; lobe latéral inférieur peu divisé; lobe accessoire formé de trois pointes; selles divisées en parties elles-mêmes subdivisées.

Observations. Les échantillons nombreux que j'ai observés, ont en général un peu plus de côtes que ceux décrits par M. d'Orbigny et la plupart d'entre eux sont plus étroits ; le nombre moyen des côtes comptées au dos, est de 45 par tours, le nombre le plus fort que j'aie observé est de 54 dans un individu de 30 millimètres de diamètre, qui provenait du mont Saxonet.

Cette espèce est une de celles qui, dans nos environs, présente la taille la plus considérable, on trouve en particulier à la perte du Rhône des échantillons remarquables sous ce point de vue. Le plus grand que j'aie vu fait partie de la collection de M. De Luc et a une taille de plus 475 millimètres (plus de 17 pouces).

Rapports et différences. L'*A. Milletianus* se distingue facilement de toutes les espèces décrites dans ce mémoire par son dos carré et ses côtes alternes. Elle a plus de rapports avec quelques espèces des terrains néocomiens, mais elle s'en distingue aussi facilement.

Localité. Cette espèce est très-commune au Saxonet et à la perte du Rhône ; j'en ai vu aussi quelques exemplaires du Reposoir, du Criou etc.

Explication des figures. Planche 5, fig. 1 *a*, *Ammonites Milletianus* de grandeur naturelle, du Saxonet; — fig. 1 *b*, la même vue de face ; — fig. 1 *c*, individu plus jeune, pris au moment où les tubercules dorsaux sont apparents ; — fig. 1 *d*, la même vue de face.

19. Ammonites fissicostatus Phillips.

(Pl. 5, fig. 2 *a. b.*)

A. testâ discoideâ, subinflatâ, transversim costatâ, costis arcuatis, ad peripheriam umbilici bifidis, in dorso continuis ; ultimo anfractu 0,40; septis lateraliter 5-lobatis.

A. fissicostatus Phillips, Geology of Yorkshire, p. 123, pl. 2, fig. 49.
A. venustus Phillips, loc. cit. p. 123, pl. 2, fig. 48 (jeune).
A. concinnus Phillips, loc. cit. p. 123, pl. 2, fig. 47 (var.).
A. fissicostatus d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét. tome 1, p. 261, pl. 76.

Dimensions.

Diamètre	34 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,40
Epaisseur par rapport au diamètre	0,57
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,30

Coquille médiocrement renflée, ornée sur les côtés, près de l'ombilic, de 14 tubercules peu saillants, de chacun desquels partent deux côtes élevées, arquées, passant sur le dos, où elles forment par leur rencontre avec celles de l'autre côté des angles presque droits dirigés en avant. Dos rond. Spire composée de tours convexes, apparents dans l'ombilic sur environ le tiers de leur largeur; le dernier a 0,40 du diamètre. Bouche à peu près aussi longue que large, arrondie en avant et échancrée en arrière par le retour de la spire. Je n'ai pas pu voir les cloisons.

Observations. Les exemplaires que j'ai décrits et figurés diffèrent de ceux qui ont été observés par M. d'Orbigny par deux caractères : leur dernier tour est plus étroit à proportion (0,40 au lieu de 0,47) et leurs côtes forment sur le dos des angles moins obtus. Je n'ai toutefois pas hésité à les rapporter à l'*A fissicostatus*, car la description de M. d'Orbigny montre que cette espèce est très-variable dans son enroulement et dans son épaisseur.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue facilement par ses côtes bifurquées qui passent sur un dos arrondi, ses tubercules simples, etc.

Localité. Je ne connais que deux exemplaires de cette espèce, trouvés dans nos grès verts; l'un deux appartient au Musée académique, l'autre fait partie de la collection de M. Rochat. Ils proviennent de la perte du Rhône.

Explication des figures. Planche 5, fig. 2 *a*, *Ammonites fissicostatus* de la perte du Rhône, de grandeur naturelle; collection de M. Rochat; — fig. 2 *b*, la même vue de face.

20. Ammonites Brongniartianus Pictet.

(Pl. 5, fig. 3 *a*, *b*.)

A. testâ discoideâ, transversim costatâ, costis rotundatis, bifurcatis, ad peripheriam umbilici tuberculatis, in dorso breviter subinterruptis; dorso rotundato; ultimo anfractu 0,44; septis.... ?

Dimensions.

Diamètre	57 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,44
Epaisseur par rapport au diamètre	0,42
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,30

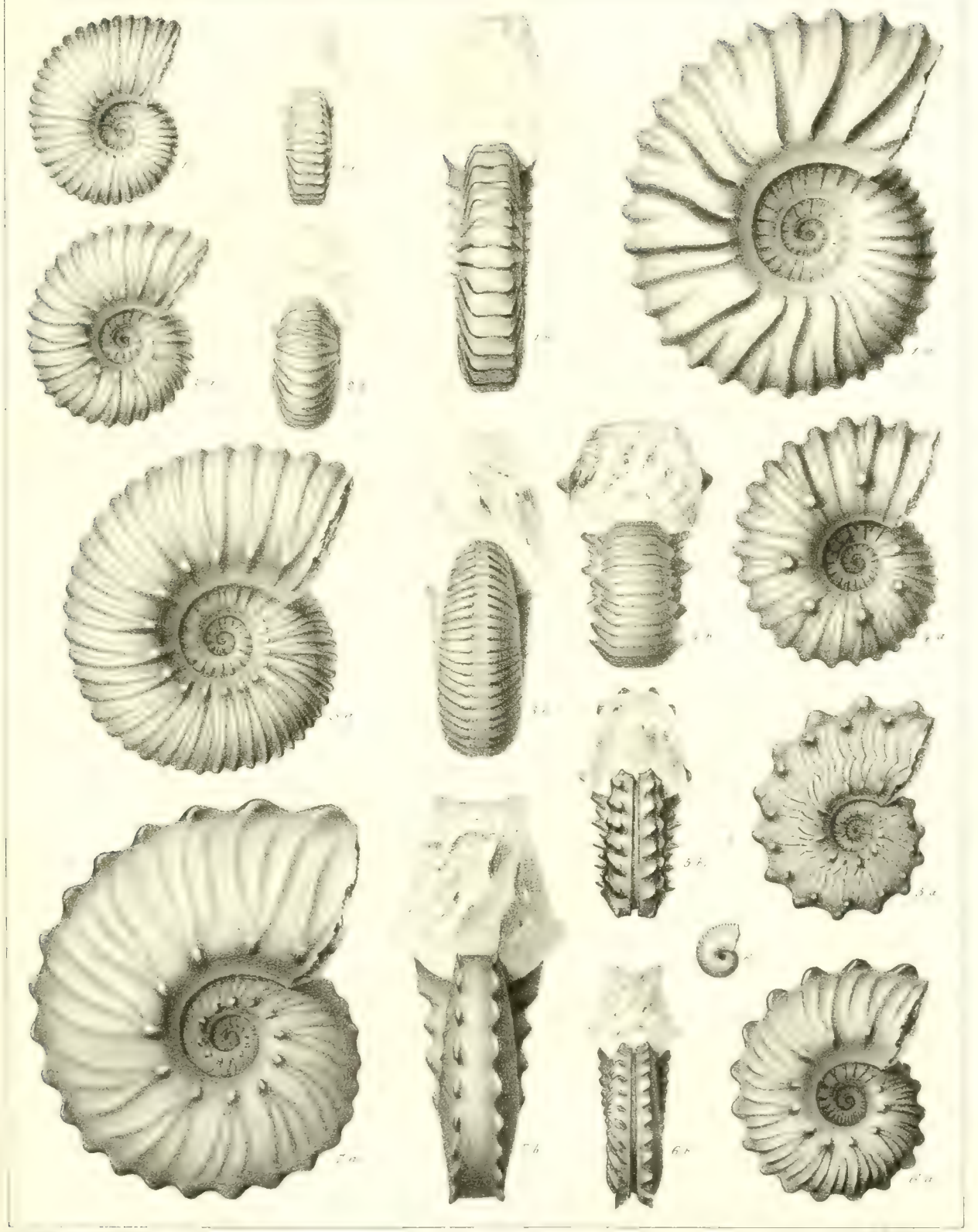


Fig 1 A Milletianus — Fig 2 A fissicostatus — Fig 3 A Brongniarbianus — Fig 4 A Cornuelianus
Fig 5 A falcatus — Fig 6 A lautus — Fig 7 A Guersanti.

Coquille discoïdale, ornée sur le pourtour de l'ombilic de vingt tubercules comprimés et médiocrement saillants, dont chacun donne naissance à une côte presqu'immédiatement bifurquée; ces côtes sont grosses, arrondies, rapprochées, légèrement infléchies en avant, et un peu épaissies en s'approchant du dos, sur lequel elles passent en formant sur la ligne médiane une dépression bien marquée mais courte, dont l'ensemble produit une sorte de canal médian étroit et peu profond. On observe en outre quelques côtes qui, passant sur le dos comme les précédentes, n'aboutissent pas à l'ombilic. Dos arrondi. Spire composée de tours aplatis sur les côtés; le dernier a 0,44 du diamètre entier. Bouche plus longue que large, arrondie en avant. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce a des rapports évidents avec l'*A. fissicostatus*, mais elle en diffère par ses côtes plus nombreuses, parce qu'une partie d'entre elles n'aboutissent pas aux tubercules de l'ombilic et surtout par la manière dont elles s'interrompent sur le dos. Elle se rapproche aussi de l'*A. Pusozianus* et s'en distingue par ses côtes également plus nombreuses, par son dos arrondi, et parce que les côtes disparaissent sur le dos dans un espace beaucoup plus court et d'une manière plus marquée.

Localité. Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette belle espèce. Je l'ai trouvé dans les grès verts du Saxonet, et je l'ai déposé dans la collection du Musée académique.

Je l'ai dédiée à l'illustre géologue qui le premier a prouvé que les dépôts de la perte du Rhône et des Fiz avaient été formés par la mer crétacée.

Explication des figures. Planche 5, fig. 3 *a*, *Ammonites Brongniartianus* du Saxonet, de grandeur naturelle; — fig. 3 *b*, la même vue de face.

21. Ammonites Cornuelianus d'Orbigny.

(Pl. 5, fig. 4 *a*, *b*.

A. testâ discoideâ, inflatâ, transversim inæqualiter costatâ, costis elevatis, internè subtuberculatis, in medio acutè tuberculatis et ad dorsum bifurcatis, intermediis simplicibus; dorso lato subquadrato; anfractibus rotundatis, ultimo 0,40; aperturâ dilatatâ, lateraliter tuberculatâ; septis...?

A. Cornuelianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 364, pl. 112, fig. 1 et 2.

Dimensions.

Diamètre	37 à 55 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,40
Épaisseur par rapport au diamètre	0,45 à 0,48
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,32

Coquille assez renflée, ornée de côtes inégales; les plus saillantes naissent de l'ombilic en formant un léger tubercule et continuent simples jusqu'au milieu du tour, où elles s'élèvent en tubercule aigu; là elles se bifurquent et passent sur le dos en s'épaississant légèrement; entre ces côtes principales, on trouve ordinairement deux côtes simples (quelque fois une) qui tantôt vont jusqu'à l'ombilic et qui d'autres fois s'arrêtent avant d'y arriver; le nombre des côtes bifurquées est d'environ neuf par tours. Dos large, marqué sur la partie médiane d'une dépression qui le rend légèrement carré. Spire composée de tours arrondis, apparents dans l'ombilic sur à peu près la moitié de leur largeur; le dernier a 0,40 du diamètre entier. Bouche déprimée, plus large que longue, un peu aplatie en avant, et présentant de chaque côté deux saillies qui correspondent aux deux tubercules; l'antérieure est très-forte, et la postérieure est ordinairement très-peu prononcée. Cloisons peu distinctes sur les échantillons que j'ai pu observer, et formées de lobes peu developpés et de selles très-larges; lobe latéral supérieur à peu près égal au lobe dorsal et terminé par trois petites branches; lobe latéral inférieur beaucoup plus petit; les lobes accessoires m'ont paru manquer.

Observations. Les trois exemplaires de cette coquille que j'ai pu observer correspondent tout à fait par leurs caractères essentiels à la description et à la figure que M. d'Orbigny a donnés de l'*A. Cornuelianus*. Je dois toutefois faire remarquer que ce savant paléontologiste indique cette espèce comme trouvée dans le terrain aptien. Ce serait un des seuls exemples d'une ammonite se trouvant à la fois dans ce terrain et dans les grès verts. Je n'ai aucun doute sur l'identité spécifique de mes échantillons avec ceux de M. d'Orbigny, je doute un peu plus que les siens appartiennent bien au terrain aptien, car le musée de Genève possède des *A. Cornuelianus* de Saint-Paul-Trois-Châteaux trouvés dans la même couche que des *A. Milletianus* et d'autres espèces du grès vert.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue avec la plus grande facilité de toutes celles de nos grès verts, par ses doubles tubercules et par l'inégalité de ses côtes.

Localité. Je ne connais que trois exemplaires de cette jolie espèce. Deux d'entre eux ont été trouvés à la perte du Rhône, ils appartiennent à M. le professeur Favre et à M. le docteur Roux. Un autre a été trouvé dans les grès verts du Saxonet, et fait partie de la collection de M. le docteur Mayor.

Variété comprimée. J'ai vu quelques échantillons qui semblent indiquer une variété (ou une espèce?); elle diffère du type que j'ai décrit par une compression beaucoup plus grande, et parce que les angles du dos y sont aussi marqués que dans l'*A. Milletianus*. Ces fragments sont trop incomplets pour m'avoir permis d'en donner une figure et une description détaillée. Les mesures prises sur un d'entre eux donnent les résultats suivants : diamètre 55 millimètres ; largeur du dernier tour par rapport au diamètre 0,57 ; épaisseur par rapport au diamètre 0,38 ; diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total 0,54. Cet exemplaire fait partie de la collection du Musée académique (série géologique), un autre beaucoup plus imparfait appartient à M. le professeur Favre. Tous deux ont été trouvés au Saxonet.

Explication des figures. Planche 5, fig. 4 *a*, *Ammonites Cornuelianus*, du Saxonet, de grandeur naturelle ; — fig. 4 *b*, la même vue de face.

QUATRIÈME GROUPE.

AMMONITES DENTATI

Caractères. Coquille plus ou moins renflée, ornée de côtes tantôt simples, tantôt bifurquées, naissant souvent d'un tubercule au pourtour de l'ombilic : l'extrémité de ces côtes fait saillie de chaque côté du dos, en formant des tubercules qui sont souvent alternes. Dos tantôt plat, tantôt excavé, tantôt même creusé d'un sillon. Cloisons formées de lobes divisés en parties impaires; lobe dorsal égal au latéral supérieur ou plus court que lui.

Ce groupe, spécial aux terrains crétacés, est très-bien caractérisé. Je réunis au groupe des *Dentati* de M. de Buch celui des *Tuberculati* de M. d'Orbigny, car le dos présente de si

grandes variations dans la manière dont il est creusé lorsque l'on compare des espèces très-voisines, et même des individus d'une même espèce, que je ne puis pas considérer le petit canal des *Tuberculati* comme assez différent du dos excavé des *Dentati* pour y voir un caractère suffisant pour séparer des espèces qui ont tant de rapports dans leurs ornements extérieurs. Je le puis d'autant moins que, dans certains échantillons des *Tuberculati*, le canal s'évase de manière à rendre toute division rigoureuse impossible.

Pour faciliter toutefois l'étude des espèces, j'indiquerai ici quelques groupes secondaires ou sections qui sont faciles à distinguer et qui me paraissent assez naturelles.

Première section. Espèces à dos canaliculé et à lobe dorsal très-étroit : *A. falcatus* et *lautus*.

Seconde section. Espèces dans lesquelles les tubercules ombilicaux sont moins nombreux que les tubercules dorsaux, et où, par conséquent, les côtes sont ou bifurquées, ou plus nombreuses que les tubercules ombilicaux. Les lobes sont nombreux, et le dos est tantôt plat, tantôt excavé : *A. Guersanti Raulinianus*, *interruptus*, *denarius* et *splendens*.

Troisième section. Espèces dans lesquelles les côtes sont simples, et où le nombre des tubercules dorsaux égale celui des tubercules ombilicaux (si ils existent) et des côtes. Celles-ci se terminent par des oreilles aplaties. Les lobes sont nombreux et ressemblent à ceux de la section précédente : *A. Senebierianus*.

Quatrième section. Espèces à côtes simples, égalant en nombre les tubercules ombilicaux et dorsaux; ces côtes se termi-

nent en pointes, tantôt aiguës et tantôt mousses. Les lobes sont peu nombreux : *A. regularis* et *tardèfurcatus*.

Cinquième section. Espèces à côtes composées de tubercules nombreux : *A. mammillaris*.

Les espèces appartenant au groupe des *Dentati* sont sujettes, pendant leur croissance, à de grandes modifications dans la profondeur de l'excavation du dos, ainsi que dans le nombre et la forme des ornements. J'en donnerai un exemple en décrivant l'*Ammonites lautus*.

22. Ammonites falcatus Mantell.

Pl. 5, fig. 5 *a*, *b*

A. testâ discoideâ, compressâ, transversim costatâ, costis angulatis, ad peripheriam umbilici tuberculatis, externè tuberculis 2-seriatis ornatis ; dorso canaliculato ; ultimo anfractu 0,44 ; septis...?

A. curvatus Mantell, Geol. of Sussex, pl. 21, f. 18, p. 118.
A. falcatus Mantell, loc. cit. p. 117, pl. 21, fig. 12.
Id. Sowerby, Min. conch. t. VI, p. 153, pl. 579, fig. 1.
A. curvatus Sowerby, loc. cit. t. VI, p. 154, pl. 579, fig. 2.
A. falcatus Geinitz, Charackt. der sæchsisch-bœhmischen Kreidegebirge, p. 67.
Id. Rœmer, Verstein. norddeut. Kreidegeb. p. 88.
A. curvatus *id.* *id.* *id.* p. 89.
A. falcatus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 331, pl. 99.

Dimensions.

Diamètre	36 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,44
Épaisseur par rapport au diamètre	0,47
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,30

Coquille discoïdale, plane sur les côtés, ornée au pourtour de l'ombilic de huit tubercules saillants, qui alternent avec des tubercules plus petits ; de ces tubercules

partent de petites côtes minces, les plus gros donnent ordinairement naissance à trois côtes et les plus petits à deux ; ces côtes se dirigent en avant, puis arrivées au milieu des flancs, elles se replient en arrière par un angle assez prononcé et forment jusqu'au dos une courbe dont la concavité est dirigée en avant ; elles aboutissent à des tubercules qui forment une double rangée composée de seize paires, dont les plus internes bordent le dos. Celui-ci est profondément canaliculé. Spire composée de tours aplatis sur les côtés, apparents dans l'ombilic sur la moitié de leur largeur, le dernier a 0,44 du diamètre total. Bouche plus haute que large, anguleuse aux points qui correspondent aux tubercules. Cloisons inconnues.

Observations. Il paraît que cette espèce éprouve de grandes variations avec l'âge, je n'en ai pas pu observer un assez grand nombre d'échantillons pour m'en assurer par moi-même. M. d'Orbigny signale dans la Paléontologie française les variétés et les modifications d'âge qui l'engagent à réunir les *A. falcatus* et *curvatus* de Mantell.

Rapports et différences. La forme anguleuse des côtes et la double série de tubercules vers le dos distinguent clairement cette espèce de toutes celles qui appartiennent au même groupe.

Localité. L'*A. falcatus* ne se trouve pas, en général, dans les grès verts de nos environs. Les seuls exemplaires que je connaisse ont été découverts par M. Tollot dans une couche de la montagne des Fiz, où les fossiles sont en général comprimés. Cette couche d'un gris blanchâtre est probablement celle qui a été observée par M. Beudant, et dont parle M. Brongniart (Cuv. Oss. foss. 4e éd., t. IV, p. 180). Elle renferme une association remarquable d'espèces que l'on retrouve dans le gault et d'espèces qui sont généralement considérées comme appartenant à l'étage turonien. L'*A. falcatus* appartient à cette dernière catégorie (voy. la note p. 262).

Explication des figures. Planche 5, fig. 5 *a*, *Ammonites falcatus* des Fiz, de la collection de M. Tollot. L'exemplaire original est comprimé par la fossilisation ; j'ai jugé inutile de reproduire cette altération accidentelle ; — fig. 5 *b*, la même vue de face.

25. Ammonites lautus Parkinson.

(Pl. 5, fig. 6 *a*, *b*, *c*.)

A. testâ discoideâ, transversim costatâ, ad peripheriam umbilici tuberculatâ; dorso, profundè canaliculato, alternatim tuberculis magnis et compressis marginato; ultimo anfractu 0,41; septis lateraliter 6-lobatis.

A. lautus Parkinson, Trans. of the Geol. Soc. t. v, p. 58
Id. Sowerby, Min. conch. t. iv, p. 3, pl. 309.
Id. Mantell, Geol. of Sussex, pl. 21, fig. 11, p. 91.
A. biplicatus Mantell, loc. cit. pl. 22, fig. 6.
A. lautus Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 116, n^os^ 31.
Id. Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. iv, p. 112, pl. 152.
Id. Buckland, Géologie et Min. t. ii, pl. 37, fig. 7.
Id. d'Archiac, Mém. de la Soc. géol. t. iii, p. 306.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 330, pl. 64, fig. 3—5.

Dimensions.

Diamètre	34 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,41
Epaisseur par rapport au diamètre	0,42
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,32

Coquille discoïdale, comprimée, ornée au pourtour de l'ombilic de onze à douze tubercules pointus, situés au tiers interne de la largeur des flancs, et sur le bord du dos d'une vingtaine de tubercules comprimés, saillants et alternes; entre ces deux rangées sont des côtes courtes, minces, mais saillantes, disposées ordinairement de manière à ce que, de chaque tubercule interne, il en part deux qui aboutissent plus ou moins régulièrement aux tubercules externes; ces derniers donnent en outre naissance à une ou à deux côtes intermédiaires qui n'aboutissent pas jusqu'à l'ombilic. Dos creusé d'un canal profond. Spire composée de tours comprimés, apparents dans l'ombilic sur un peu plus de la moitié de leur largeur; le dernier a 0,41 du diamètre. Cloisons très-découpées, partagées latéralement en six lobes; lobe dorsal long et mince; lobes accessoires très-petits et obliques.

Variations suivant l'âge. Dans son premier âge, cette ammonite est complétement lisse, mais seulement jusqu'au diamètre de 3 millimètres; elle prend en-

suite de petites côtes transverses et arquées, mais jusqu'au diamètre de 10 millimètres elle n'a point de tubercules; son dos est arrondi, sans canal, et les côtes passent dessus en s'atténuant légèrement sur le milieu. Depuis le diamètre de 10 millimètres, les tubercules naissent, le dos se creuse et les ornements se rapprochent de ce qu'ils seront à l'état adulte.

Rapports et différences. L'*Ammonites lautus* se distingue facilement de toutes celles que l'on trouve dans nos grès verts par son canal profond. C'est en particulier ce qui le distingue de l'*A. Guersanti* avec laquelle elle a, dans la disposition des ornements, de très-grands rapports. Elle est plus difficile à distinguer de l'*A. auritus* de Sowerby, et comme le dit M. d'Orbigny, elle n'en est peut-être qu'une variété. Nous ne trouvons pas ici cette dernière espèce, mais en comparant les descriptions de M. d'Orbigny, il m'a paru évident que la nôtre devait être rapportée à l'*A. lautus* à cause de son canal profond.

Localité. Cette espèce est rare dans nos grès verts. La collection du Musée académique en renferme quelques échantillons de la perte du Rhône et de Châtillon de Michaille.

Explication des figures. Planche 5, fig. 6 *a*, *Ammonites lautus* de la perte du Rhône, grandeur naturelle; — fig. 6 *b*, la même vue de face; — fig. 6 *c*, très-jeune individu de la même espèce.

24. Ammonites Guersanti d'Orbigny.

(Pl. 5, fig. 7 *a*, *b*.)

A. testâ discoideâ, transversim costatâ, ad peripheriam umbilici tuberculatâ; dorso plano, tuberculis compressis alternatim marginato; ultimo anfractu 0,45; septis lateraliter 5-lobatis.

A. Guersanti d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 235, pl. 67.

Dimensions.

Diamètre	30 à 67 millim.	
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,45	
Id. *id.* extrêmes	0,43	à 0,47
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,41	
Id. *id.* extrêmes	0,37	à 0,46
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,27	

Coquille discoïdale comprimée et ordinairement aplatie sur les côtés, ornée au pourtour de l'ombilic de douze tubercules comprimés, de chacun desquels partent deux ou trois côtes peu saillantes, un peu infléchies en avant, dont la plupart arrivent vers le dos à des tubercules comprimés et alternes ; entre ces côtes s'en intercalent d'autres qui n'aboutissent ni aux tubercules ombilicaux ni quelquefois à ceux du dos, en sorte que pour trois tubercules ombilicaux il y a en général six tubercules dorsaux et dix à douze côtes. Dos plat, non creusé en canal. Spire composée de tours comprimés, apparents de l'ombilic sur la moitié de leur largeur; le dernier a ordinairement 0,47 du diamètre; dans ce cas l'épaisseur est de à peu près 0,37 du diamètre; quelquefois la coquille est plus renflée, son épaisseur est de 0,46, et le dernier tour du spire n'a que 0,43 du diamètre. Je ne connais les cloisons qu'en partie ; M. d'Orbigny les décrit comme ayant cinq lobes de chaque côté ; le lobe dorsal est court et presque aussi large que le latéral supérieur.

Rapports et différences. J'ai rapporté cette espèce à l'*A. Guersanti* d'Orbigny à cause de son dos plat et de l'ensemble de ses formes. Elle n'a toutefois les caractères exacts d'aucune des deux variétés que signale cet auteur, car elle a les côtes comme dans la variété sans tubercules ombilicaux, tandis que ceux-ci sont très-développés. Cependant l'existence même des variétés montre qu'il ne faut pas attacher trop d'importance à ces caractères et j'ai cru devoir les réunir.

Elle ressemblerait encore plus aux *A. lautus* et *auritus* si son dos n'était pas large et plat, tandis qu'il est fortement excavé dans une de ces espèces et canaliculé dans l'autre. Il y a d'ailleurs une différence plus importante encore dans la forme du lobe dorsal qui est large et court dans l'*A. Guersanti*, et qui est long et très-étroit dans les *A. auritus* et *lautus*.

Localité. L'*A. Guersanti* se trouve dans la plupart de nos grès verts. Le musée de Genève en possède plusieurs exemplaires du Saxonet et quelques fragments de la perte du Rhône.

Explication des figures. Planche 5, fig. 7 *a*, *Ammonites Guersanti*, de grandeur naturelle, du Saxonet ; — fig. 7 *b*, la même vue de face.

25. Ammonites Raulinianus d'Orbigny.

(Pl. 7, fig. 2 *a*, *b*.)

A. testâ discoideâ, transversim irregulariter costatâ, costis elevatis, ad peripheriam umbilici tuberculatis; dorso haud plano, tuberculis magnis alternatim marginato; ultimo anfractu 0,39; septis...?

A. Raulinianus d'Orbigny, Pal. fr. Terrains crétacés, t. 1, p. 238, pl. 68.

Dimensions.

Diamètre	23 à 28 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,39
Epaisseur par rapport au diamètre	0,47
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,36

Je n'ai vu que deux exemplaires jeunes de cette coquille, de sorte que je ne suis pas parfaitement certain qu'elle appartienne réellement à cette espèce.

Coquille peu comprimée, ornée au pourtour de l'ombilic de douze tubercules comprimés, de chacun desquels partent deux côtes élevées qui s'infléchissent en avant, pour aller se réunir à un tubercule saillant et comprimé du pourtour; ces derniers tubercules, au nombre de vingt à vingt-quatre, envoient aussi quelques côtes intermédiaires qui n'aboutissent pas à l'ombilic, et plusieurs d'entre elles sont réunies à deux tubercules ombilicaux. Dos marqué de zigzags réguliers, formés par des parties élevées qui le traversent d'un côté à l'autre. Spire composée de tours un peu aplatis, apparents dans l'ombilic sur la moitié de leur largeur; le dernier a 0,39 du diamètre. Je n'ai pas vu les cloisons.

Observations. Ainsi que je l'ai dit plus haut, je n'ai pas eu à ma disposition des échantillons assez adultes et assez caractérisés pour pouvoir les rapporter sans aucune hésitation à l'*A. Raulinianus* d'Orbigny. Ils correspondent tout à fait à la description et à la figure qu'en a donné cet auteur par leurs côtes élevées, leur dos marqué de zigzags réguliers et le fait que plusieurs tubercules dorsaux sont réunis avec deux des tubercules ombilicaux. Ils en diffèrent parce que cette réunion n'a lieu que par places et parce que les côtes sont plus irrégulières, en sorte que le nombre des tubercules dorsaux est presque double de celui des ombilicaux. Il est possible que ces différences tiennent à l'âge ou soient dues à de simples va-

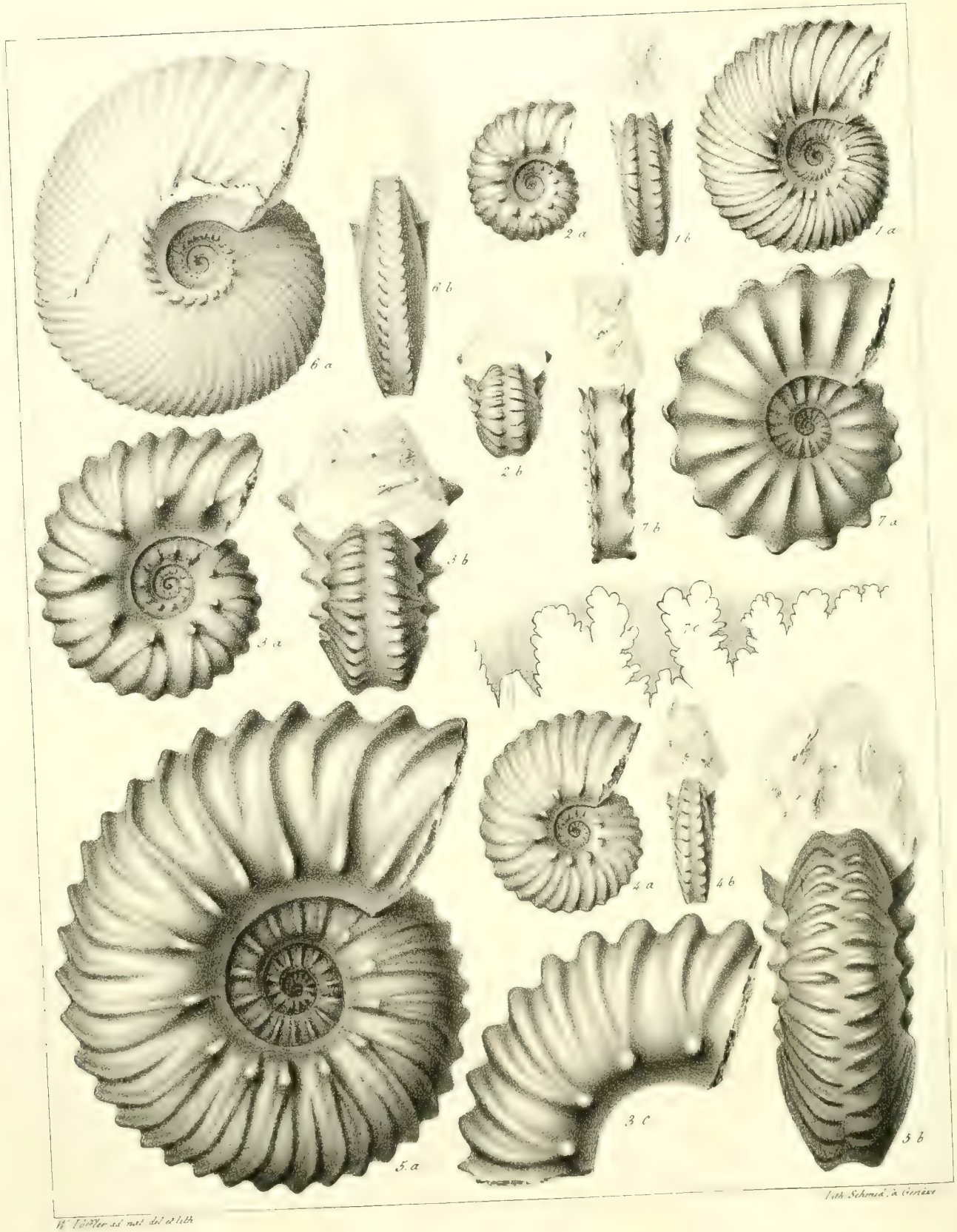


Fig. 1 et 2 A interruptus. — Fig. 3, 4 et 5 A Deluci. — Fig. 6. A. Splendens.
Fig. 7. A. Senebierianus.

riétés accidentelles. Dans tous les cas l'*A. Raulinianus* est la seule espèce décrite par M. d'Orbigny à laquelle on puisse rapporter les échantillons que j'ai observés.

Rapports et différences. Cette espèce a beaucoup de rapports avec l'*A. Guersanti*, mais elle s'en distingue facilement par ses côtes plus élevées, son ombilic plus grand, et par les zigzags réguliers du dos.

Localités. Les exemplaires que j'ai décrits ont été trouvés dans le grès vert des escaliers de Sommier (Reposoir), et au mont Criou près Samoëns (collection de M. le professeur Favre).

Explication des figures. Planche 7, fig. 2 *a*, *Ammonites Raulinianus* de grandeur naturelle ; — fig. 2 *b*, la même vue de face.

26. Ammonites interruptus Bruguière.

(Pl. 6, fig. 1 et 2.)

A. testâ discoïdeâ, transversim costatâ, costis bifidis, ad peripheriam umbilici tuberculatis ; dorso concavo, tuberculis alternis marginato ; ultimo anfractu 0,43 ; septis lateraliter 6-lobatis, lobo dorsali symetrico.

Langius, Hist. lapid. figurat. Helv. t. 25, fig. 5.
Knorr, Recueil des Mon. part. II, 1, A, fig. 10, 11, 13.
A. interruptus Bruguière, Encycl. méth. n° 18.
A. serratus Parkinson, Trans. of the Geol. Soc. t. V, p. 57.
A. noricus Schlotheim, Petrefact. p. 77, n° 30.
A. dentatus Sowerby, Min. conch. pl. 308, fig. 1—3.
A. interruptus Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 110, n° 17.
A. noricus Haan, loc. cit. p. 117, n° 32.
A. Benettianus Sowerby, Min. conch. pl. 539.
A. marginatus Phillips, Geol. of. Yorkshire, pl. 2, fig. 41.
A. nucleus Phillips, loc. cit. pl. 2, fig. 43.
A. noricus Rœmer, p. 206, n° 49.
A. dentatus Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. IV, p. 112, 152, 258 et 316.
A. interruptus d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét. tome I, p. 211, pl. 31—32.

Dimensions.

Diamètre		19 à 63 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne		0,43
Id.	*id.* extrêmes	0,40 à 0,45
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne		0,31
Dans une seule exception j'ai trouvé pour cette épaisseur		0,60
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne		0,26

Coquille discoïdale, comprimée, ornée au pourtour de l'ombilic de vingt à vingt-quatre tubercules comprimés ; de ces tubercules partent des côtes bifurquées et minces qui, en arrivant vers le bord, s'infléchissent en avant, s'élargissent un peu, et forment sur le dos une série de tubercules alternes ; quelquefois une côte accessoire se place entre les autres, forme un tubercule dorsal semblable, et se termine près du tubercule ombilical ; de cette manière il y a cinquante à cinquante-cinq tubercules au dos ; rarement on voit une côte s'arrêter avant le dos et se terminer comme dans l'*A. Guersanti*. Le dos est un peu excavé, mais les tubercules le font paraître plus profondément creusé qu'il ne l'est en réalité. Spire composée de tours comprimés, apparents dans l'ombilic sur un tiers de leur largeur ; le dernier a 0,42 du diamètre. Bouche comprimée, plus large en arrière. Je n'ai pu voir les cloisons qu'imparfaitement, mais, cependant assez pour reconnaître que la description de M. d'Orbigny s'y applique complétement ; le lobe dorsal est médian.

Variétés. M. d'Orbigny dans sa description indique de grandes différences dans l'épaisseur, et paraît disposé à les attribuer à des différences sexuelles ; les exemplaires que nous trouvons dans nos environs, sont presque tous comprimés et ne paraissent pas en conséquence confirmer cette manière de voir. Parmi un grand nombre d'exemplaires, je n'en ai vu qu'un seul renflé ; il avait une largeur de 0,60 par rapport au diamètre, et provenait du grès vert de Châtillon-de-Michaille près de la perte du Rhône.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche beaucoup des *Ammonites denarius* et *splendens ;* elle diffère de toutes deux par son lobe dorsal médian et par son lobe latéral supérieur à peu près symétrique. La position du lobe dorsal est en particulier le seul moyen certain de distinguer toujours les *A. interruptus* des nombreuses variétés de l'*A. denarius*. Les caractères extérieurs sont moins certains, mais pourront, cependant, suffire dans la plupart des cas ; on distinguera en général ces deux espèces parce que dans l'*A. interruptus* chaque tubercule ombilical ne donne naissance qu'à deux côtes, parce que ces tubercules sont plus nombreux, parce que la coquille est plus comprimée et parce que le dos est plus excavé. On distinguera l'*A. interruptus* de l'*A. splendens* par ses côtes beaucoup plus saillantes, par ses tubercules du dos moins nombreux, et par sa spire moins embrassante.

Observations sur la synonymie. M. d'Orbigny rapporte à l'*A. interruptus* l'*A.*

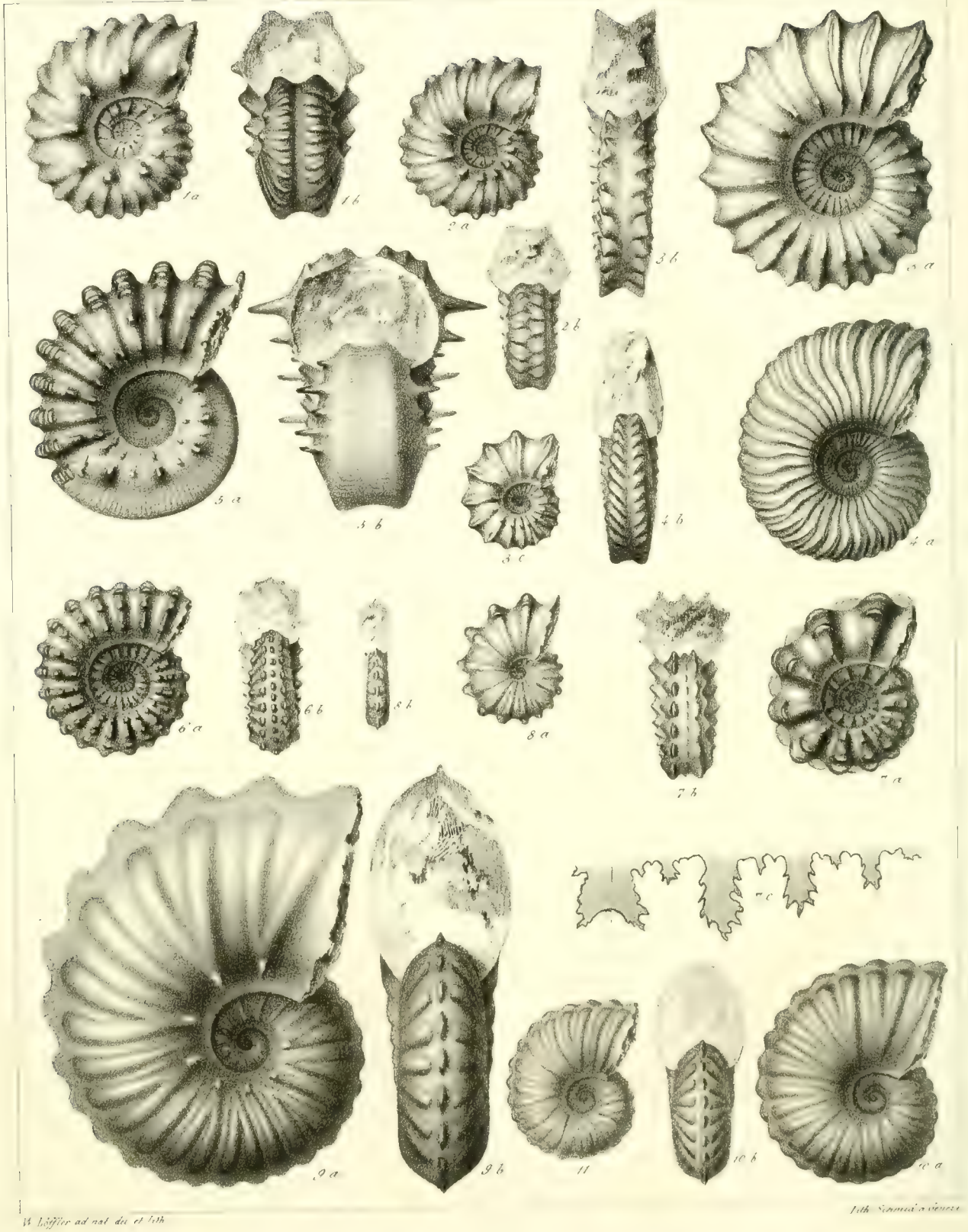


Fig. 1. Ammonites Chabreyanus. – Fig. 2 A. Raulinianus. – Fig. 3 A. regularis.
Fig. 4 A. tardefurcatus. – Fig. 5 A. mammillaris. – Fig. 6 A. Lyelli. – Fig. 7 A. Huberianus.
Fig. 8. A. Ilierianus. – Fig. 9, 10 & 11. A. Brottianus.

Deluci Brongniart, mais cette espèce doit être réunie à l'*A. denarius* comme je le prouverai en traitant de cette espèce. Nos exemplaires d'ailleurs, concordent tout à fait avec ceux décrits par Schlotheim et Rœmer sous le nom d'*A. noricus*.

Localités. Cette espèce se trouve à la perte du Rhône, au Saxonet, au Reposoir, aux Fiz, au Criou, sans être commune nulle part (Collections du Musée académique et de M. le professeur Favre).

Explication des figures. Planche 6, fig. 1 *a*, *A. interruptus*, variété étroite, du Reposoir, grandeur naturelle ; — fig. 1 *b*, la même vue de face; — fig. 2 *a*, la même espèce, variété épaisse, de Châtillon-de-Michaille, grandeur naturelle ; — fig. 2 *b*, la même vue de face.

27. Ammonites Chabreyanus Pictet.

(Pl. 7, fig. 1 *a b*.)

A. testâ inflatâ, transversim costatâ, costis irregularibus ; dorso excavato, tuberculis alternis marginato ; anfractibus convexis, in medio tuberculatis, ultimo 0,40 ; septis...? lobo dorsali symetrico.

Dimensions.

Diamètre	35 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,40
Épaisseur par rapport au diamètre	0,45
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,34

Coquille discoïdale, assez renflée, ornée un peu en dedans du milieu de chaque tour d'une rangée de tubercules élevés et pointus, au nombre de huit à dix par tours ; ces tubercules se prolongent du côté ombilical en une petite côte peu marquée, et se divisent du côté externe en des côtes saillantes et peu régulières; chaque tubercule donne ordinairement naissance à deux côtes, dont la plupart aboutissent aux tubercules dorsaux, et dont quelques-unes disparaissent avant d'y arriver ; les tubercules dorsaux sont en nombre double de ceux des flancs, et quelquefois ils donnent naissance à des côtes qui s'arrêtent avant l'ombilic sans arriver à des tubercules; de cette manière le nombre des côtes est presque triple de celui des grands tubercules ; elles sont inégalement saillantes. Dos assez pro-

fondément excavé, surtout dans le jeune âge, mais non creusé en canal. Spire composée de tours arrondis, apparents dans l'ombilic sur les deux cinquièmes de leur largeur, le dernier a 0,40 du diamètre. Bouche à peu près hexagonale, un peu échancrée en avant par le canal du dos, et fortement en arrière par le retour de la spire. Cloisons formées de chaque côté de lobes divisés en parties impaires (je n'ai pas pu les voir assez complétement pour les figurer); lobe dorsal étroit et symétrique, un peu plus court que le latéral supérieur; ce dernier est terminé par trois branches ainsi que le latéral inférieur.

Rapports et différences. Cette espèce, par la disposition de ses ornements, se rapproche beaucoup de l'*A. tuberculatus;* les côtes, toutefois, y sont plus saillantes, et elle en diffère tout à fait par l'absence de canal sur le dos. Elle se distingue de l'*A. interruptus* par l'irrégularité de ses côtes et par la position de ses tubercules sur le milieu des flancs; le même caractère l'éloigne des *A. Guersanti* et *Deluci* qui, ont en outre le lobe dorsal placé d'une manière non symétrique.

Localité. Cette espèce paraît rare; le Musée académique de Genève en possède un échantillon trouvé à la perte du Rhône.

Je l'ai dédiée à la mémoire de Dominique Chabrey, le premier naturaliste descripteur qui ait écrit à Genève.

Explication des figures. Planche 7, fig. 1 *a*, *Ammonites Chabreyanus* de grandeur naturelle, de la perte du Rhône; — fig. 1 *b*, la même vue de face.

28. Ammonites Deluci Brongniart.

(Pl. 6, fig. 3, 4 et 5.)

A. testâ inflatâ vel compressâ, transversim costatâ, costis bifidis vel trifidis, ad peripheriam umbilici tuberculatis; dorso subplano, tuberculis alternis marginato; ultimo anfractu o,44; septis lateraliter 7-lobatis, lobo dorsali haud symetricò.

A. Deluci Brongniart dans Cuvier, Oss. foss. pl. *N*, fig. 4.
A. denarius Sowerby, Min. conch. pl. 540, fig. 1.
A. parvus Sowerby, loc. cit. pl. 449, fig. 2 (jeune).
Id. Phillips, Geology of Yorkshire, p. 123, pl. 11, fig. 46.
A. denarius Fitton, Trans. of the Geol. Soc. 2de série, t. IV, p. 239.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 219, pl. 62.

Dimensions.

Diamètre	36 à 100 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,44
Id. *id.* extrêmes	0,40 à 0,50
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,46
Id. *id.* extrêmes	0,30 à 0,60
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne	0,32

Coquille quelquefois discoïdale et comprimée, plus souvent renflée, ornée au pourtour de l'ombilic de huit à douze tubercules plus ou moins comprimés, de chacun desquels partent trois côtes infléchies en avant; les trois côtes sont ordinairement continues avec le tubercule, quelquefois une d'elles reste indépendante; ces côtes en arrivant sur le dos forment des crénelures alternes au nombre de vingt-cinq à trente-cinq (ordinairement trente à trente-trois). Dos lisse et peu excavé. Spire formée de tours convexes ou comprimés, apparents dans l'ombilic à peu près sur un tiers de leur largeur; le dernier a ordinairement 0,44 du diamètre total; les individus les plus renflés ont les tours les plus étroits. Je n'ai pu voir qu'imparfaitement les cloisons; leur caractère principal est, que le lobe dorsal est à cheval sur le côté droit des crénelures du dos; de chaque côté on compte sept lobes, le latéral supérieur a cinq branches disposées non symétriquement sur un seul rameau.

Variations. Cette espèce présente de grandes différences dans l'épaisseur qui en entraînent d'autres. Cette dimension varie de 0,30 du diamètre à 0,60. Les individus plus larges ont les tubercules et les côtes plus saillants et plus distants du bord interne, et la spire moins promptement enroulée; de nombreux passages prouvent que ces individus appartiennent bien à une seule espèce. M. d'Orbigny avait déjà signalé des différences de cette nature; j'ai fait figurer un individu plus renflé encore que ceux qu'il a connus, et un bel exemplaire choisi parmi les variétés comprimées.

Une seconde source de variétés consiste dans le nombre des côtes. Il arrive quelquefois que chaque tubercule ombilical, comme dans le tronçon figuré pl. 6, fig. 3 *c*, ne donne naissance qu'à deux côtes, et que les côtes intermédiaires sont rares et espacées; dans ce cas les ressemblances extérieures avec l'*A. interruptus* augmentent beaucoup. Il arrive même quelquefois que, comme dans le grand exemplaire figuré planche 6, fig. 5, les tubercules ombilicaux ne donnent naissance

qu'à une côte qui alterne avec d'autres qui n'aboutissent pas à l'ombilic. On peut remarquer, en général, que plus l'individu est adulte, moins il a de côtes qui aboutissent aux tubercules ombilicaux.

Rapports et différences. Cette espèce a ses principaux rapports avec les *A. interruptus* et *splendens*, car on ne peut la confondre ni avec l'*A. Guersanti* qui a plus de côtes que de tubercules dorsaux, ni avec les autres espèces que nous figurons ici.

Le caractère principal qui la distingue de l'*A. interruptus* me paraît être la position du lobe dorsal qui est toujours sur le milieu du dos dans l'*A. interruptus* et sur le côté dans l'*A. Deluci*. Aucun autre caractère ne me paraît aussi certain. On peut, il est vrai, en général, se servir pour les distinguer du nombre des côtes qui, dans l'*A. interruptus* est de deux pour chaque tubercule, et dans l'*A. Deluci* de trois ; mais plusieurs *interruptus* en ont trois et quelques *Deluci* deux, comme je viens de le montrer. Le nombre des tubercules ombilicaux peut fournir un meilleur caractère que les côtes elles-mêmes ; dans les *interruptus* de nos pays, je n'en ai jamais trouvé moins de vingt, et dans les *Deluci* plus de douze ; mais les exemplaires renflés d'*A. interruptus* du nord de la France et d'Angleterre fournissent des intermédiaires. Enfin le dos est ordinairement plus sensiblement excavé dans l'*A. interruptus* ; mais ces différences sont quelquefois peu apparentes et le caractère tiré du lobe dorsal est seul invariable.

L'*A. Deluci* se distingue de l'*A. splendens* par des caractères inverses, car dans cette dernière espèce le nombre des tubercules dorsaux est quadruple de celui des ombilicaux, les côtes sont plus longues, moins élevées, la spire est plus embrassante, les tubercules dorsaux plus petits, le dos plus plat, etc. Les cloisons de ces deux espèces offrent de très-grands rapports ; le lobe dorsal est aussi dévié dans l'*A. splendens*.

Histoire. Cette espèce a été décrite pour la première fois par M. Brongniart dans sa description géologique des environs de Paris (reproduite dans les diverses éditions des Recherches sur les ossements fossiles de M. Cuvier). M. De Luc lui avait communiqué la coquille qui a servi à cette description ; et il conserve encore dans sa belle collection cet exemplaire étiqueté de la main même de M. Brongniart. J'ai examiné cette coquille qui, comme me l'avait déjà fait soupçonner la figure donnée par M. Brongniart, appartient à l'espèce que MM. Sowerby, d'Orbigny, etc., ont décrite sous le nom d'*A. denarius*. Elle a trois côtes pour chaque tubercule ombilical, le dos peu excavé et le lobe dorsal placé sur le côté. M. d'Orbigny s'est donc trompé en considérant l'*A. Deluci* comme sy-

nonyme de l'*A. interruptus*, et l'espèce que nous décrivons ici doit conformément aux principes de la nomenclature zoologique reprendre son nom le plus ancien.

Localités. L'*A. Deluci* est commune à la perte du Rhône, et n'est pas rare au Saxonet.

Explication des figures. Planche 6, fig. 3 *a*, *A. Deluci*, variété épaisse de la perte du Rhône, grandeur naturelle ; — fig. 3 *b*, le même vue de face ; — fig. 3 *c*, tronçon de la même espèce où on ne voit que deux côtes par tubercules ; — fig. 4 *a*, la même espèce, variété étroite, de la perte du Rhône, grandeur naturelle ; — fig. 4 *b*, la même vue de face ; — fig. 5 *a*, grand échantillon de la même espèce, à côtes peu nombreuses, du Saxonet, collection de M. le docteur Mayor ; — fig. 5 *b*, la même vue de face.

29. Ammonites splendens Sowerby.

(Pl. 6, fig. 6 *a*, *b*.)

A. testâ compressâ, tenuiter costatâ, ad peripheriam umbilici tuberculatâ; dorso plano, tuberculis alternis marginato ; ultimo anfractu 0,50 ; septis lateraliter 6-lobatis, lobo dorsali haud symetrico.

Corne d'Ammon Bourguet, Traité des Pétrif. pl. 48, fig. 312, p. 74.
A. splendens Sowerby, Min. conch. pl. 103, fig. 1 et 2.
Id. Parkinson, Trans. of the Geol. Soc. t. IV, p. 112, 152, 156.
A. subplanus *id.* *id.* t. V, p. 17.
A. splendens Mantell, Geol. of Sussex, p. 89, pl. 21, fig. 13, 17.
A. planus Mantell, loc. cit. p. 39, pl. 21, fig. 13, 17.
A. splendens Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 111, n° 20.
A. planus Phillips, Geology of Yorkshire, p. 123, pl. 2, fig. 42.
A. splendens Fitton, Trans. of the Geol. Soc. 2de série, t. IV, p. 112 et 152.
A. planus Fitton, loc. cit. p. 258.
A. splendens d'Archiac, Mém. de la Soc. géol. t. III, p. 101.
A. planus *id.* *id.*
A. subplanus *id.* *id.*
A. planus Rœmer, Verstein. norddeut. Kreidegeb. p. 86.
A. splendens d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 222, pl. 63.
Id. Reuss, Verstein. der bœhm. Kreideform. p. 22.

Dimensions.

Diamètre	40 à 125 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,49
Id. *id.* extrêmes	0,47 à 0,50
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,30
Id. *id.* extrêmes	0,28 à 0,36
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,23

Coquille très-comprimée, aplatie sur les côtés, ornée au pourtour de l'ombilic de treize à dix-huit tubercules comprimés, peu élevés, d'où naissent des côtes peu apparentes, divisées en deux ou trois vers leur milieu, infléchies en avant et aboutissant au dos à des tubercules alternes peu saillants; entre ces côtes on en trouve d'autres qui aboutissent aussi à des tubercules dorsaux, mais non à ceux de l'ombilic; il en résulte que le nombre des premiers est à peu près quadruple de celui des seconds. Dos aplati, lisse au milieu. Spire assez embrassante, composée de tours comprimés, apparents dans l'ombilic sur le quart ou le tiers de leur largeur; le dernier a 0,50 du diamètre. Bouche comprimée, profondément échancrée par le retour de la spire. Je ne connais qu'imparfaitement les cloisons, j'ai pu vérifier en partie le dessin qn'en a donné M. d'Orbigny; le lobe n'est pas médian.

Observations. Le test de cette espèce est très-épais (il a près de 4 millimètres au pourtour de l'ombilic dans un exemplaire de 110 millimètres de diamètre). Les ornements sont beaucoup moins saillants sur le moule.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche à la fois des *A. Deluci* et *interruptus*. Elle diffère de la première par ses côtes beaucoup plus nombreuses et moins saillantes, par sa spire plus embrassante et surtout par le nombre de ses tubercules dorsaux; les cloisons démontrent toutefois avec elles de très-grands rapports. Elle diffère de l'*A. interruptus* par des caractères à peu près analogues, car les côtes y sont aussi plus nombreuses, plus ramifiées et la proportion des tubercules dorsaux aux ombilicaux y est très-différente; elle en diffère encore plus par la position du lobe dorsal qui est médian et régulier dans l'*A. interruptus*.

Localités. L'*A. splendens* se trouve à la perte du Rhône et au Saxonet (Collections du Musée académique, de MM. les docteurs Mayor, Roux, etc.).

Explication des figures. Planche 6, fig. 6 *a*, *A. splendens* du Saxonet, réduite de moitié, collection de M. le Dr Mayor; — fig. 6 *b*, la même vue de face.

30. Ammonites Senebierianus Pictet.

(Pl. 6, fig. 7 *a*, *b*, *c*.)

A. testâ compressâ, transversim costatâ, costis latis, simplicibus, ad peripheriam umbilici non tuberculatis; dorso plano, tuberculis magnis et compressis alternatim marginato; ultimo anfractu 0,37; septis lateraliter 6-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	51	millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,37	
Épaisseur par rapport au diamètre	0,27	

Coquille discoïdale, comprimée, ornée par tours de seize côtes saillantes, régulières, simples et égales; chacune d'elles commence à l'ombilic, sans former de tubercules, puis se déprime en arrivant vers le dos pour se relever en un fort tubercule comprimé; ces tubercules sont alternes et le dos à peu près plat. Spire composée de tours apparents dans l'ombilic sur plus des deux tiers de leur largeur; le dernier a 0,37 du diamètre. Bouche quadrangulaire, un peu renflée sur les côtés et terminée en avant par deux oreilles. Cloisons peu compliquées et composées de six lobes; lobe dorsal un peu dévié de la ligne médiane, et imparfaitement symétrique, court et composé de deux branches dentées; selle dorsale, large et partagée en deux parties; lobe latéral supérieur terminé par une branche mediane ou submediane après laquelle viennent deux plus petites et quelques autres irrégulieres; selle latérale de la largeur du lobe latéral supérieur, faiblement divisée en deux parties; lobe latéral inférieur semblable au supérieur, mais plus petit; on trouve ensuite quatre petits lobes, dont le premier a cinq pointes et les autres trois.

Rapports et différences. La régularité des côtes qui sont droites et simples, la forme comprimée des tubercules et le nombre des lobes separent cette espèce d'une manière parfaitement claire de tous les *dentati* décrits ici, sauf de la variété de l'*A. Guersanti* où les côtes correspondent aux tubercules; mais elle s'en distingue facilement par la depression de la côte qui précède le tubercule, par son dos plus plat, par un lobe de plus et surtout par la découpure des cloisons beaucoup moins grande.

Elle a aussi des rapports avec les *A. Michelianus*, *Archiacianus*, etc. (d'Orbigny), du gault des Ardennes et en particulier dans le nombre des lobes. Elle s'en distingue toutefois : 1° par ses côtes simples qui correspondent toujours exactement à un tubercule dorsal, 2° par l'absence de tubercules ombilicaux, 3° par ses lobes et ses selles beaucoup moins divisés.

Localité. Je ne connais qu'un exemplaire de cette espèce; il a été trouvé dans le grès vert des escaliers de Sommier (Reposoir) et fait partie de la collection du Musée académique.

Explication des figures. Planche 6, fig. 7 *a*, *Ammonites Senebierianus*, grandeur naturelle, du Reposoir; fig. 7 *b*, la même vue de face; — fig. 7 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 30 millimètres.

31. Ammonites regularis Bruguière.

(Pl. 7, fig. 3 *a*, *b*, *c*.)

A. testâ compressâ, transversim costatâ, costis simplicibus, subcanaliculatis, ad peripheriam umbilici aut in medio tuberculatis; dorso concavo, tuberculis acutis marginato; ultimo anfractu o,4o; septis lateraliter 3-lobatis.

Bayer, Oryct. nor. t. 3, fig. 7—8.
Langius, Hist. lapid. figur. Helvet. t. 24, fig. 3.
Bourguet, Traité des Pétrifications, t. 42, fig. 275.
A. regularis Bruguière, Encycl. n° 19.
Id. Bosc, Buff. de Déterv., Vers, t. 5, p. 178.
Id. de Roissy, Buff. de Sonnini, Moll. t. 5, p. 26, n° 16.
A. canteriatus Defrance, Brongniart dans Cuv. Oss. foss. pl. *N*, fig. 7.
A. regularis Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 109, n° 16.
A. canteriatus d'Archiac, Mém. de la Soc. géol. t. III, p. 310.
A. regularis d'Orbigny, Pal. fr. Terrains crétacés, t. 1, p. 245, pl. 71, fig. 1—3.

Dimensions.

Diamètre	30 à 50 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,40
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,32
Id. *id.* extrêmes	0,29 a 0,34
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,37

Coquille comprimée, ornée en travers d'environ vingt côtes simples (ce nombre varie de quinze à trente), élevées et régulièrement espacées ; ces côtes partent de l'ombilic, puis s'élèvent en un tubercule qui, dans la jeunesse, est très-saillant et situé sur le milieu de la côte, et qui plus tard s'abaisse en se rapprochant de l'ombilic ; en s'approchant du dos, ces côtes s'élargissent un peu, se creusent souvent en gouttières et forment au pourtour extérieur des pointes ou crénelures paires très-saillantes ; le dos présente ainsi une surface concave. Spire composée de tours comprimés, quadrangulaires, apparents dans l'ombilic sur les trois quarts de leur diamètre ; le dernier a 0,40 du diamètre entier. Bouche plus haute que large, quadrangulaire, ornée au-dessus de deux pointes ; sa plus grande largeur correspond au tubercule médian des côtes et par conséquent sa place varie avec l'âge. Je n'ai pu observer complétement les cloisons ; elles sont peu découpées et composées de chaque côté de trois lobes formés de parties impaires ; le lobe dorsal est un peu moins large et aussi long que le latéral supérieur.

Variations suivant l'âge. Cette ammonite varie beaucoup plus que ne l'a soupçonné M. d'Orbigny ; une grande série d'exemplaires, dont quelques-uns présentent aux diverses parties de leur spire des caractères très-différents, m'ont montré que ces variations sont très-étendues. Dans le premier âge les côtes sont très-rapprochées et peu saillantes, puis vient un moment où au contraire les tubercules dorsaux et surtout les tubercules médians sont très-aigus et élevés ; la côte à ce moment est tranchante et n'est point creusée en gouttière. Plus tard, c'est-à-dire dans l'âge adulte, qui paraît limité à une taille d'environ 50 millimètres, les tubercules médians deviennent plus petits, se rapprochent de l'ombilic et même disparaissent tout à fait ; la côte alors s'aplatit et commence à se creuser en gouttière. L'exemplaire figuré montre ces différentes phases.

Ces changements de forme présentent des irrégularités ; ainsi j'ai fait figurer un jeune individu de 20 millimètres, du Reposoir, où les côtes sont fortement creusées en gouttière dès le diamètre de 15 millimètres. Un très-bel exemplaire de la perte du Rhône de 35 millimètres présente un cas contraire ; les côtes y sont très-tranchantes, les tubercules dorsaux saillants et les latéraux y sont encore très-apparents et forts distants de l'ombilic. Dans les exemplaires du Reposoir, il faut d'ailleurs remarquer que le mode de conservation des fossiles détruit les pointes, de sorte que les exemplaires paraissent souvent lisses, quoiqu'un examen attentif montre la trace des tubercules.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue facilement de l'*A. Senebierianus*, ainsi que des *A. Guersanti*, *Raulinianus*, *Michelianus* et *Archiacianus*, par ses tubercules plus pointus, ses côtes plus regulières et canaliculées dans l'âge adulte ; elle diffère aussi de toutes ces espèces par ses cloisons moins découpées, et ses lobes moins nombreux. Elle ressemble beaucoup plus à l'*A. tardèfurcatus* et n'en diffère que par ses côtes moins nombreuses et tuberculées.

Localités. L'*A. regularis* est très-commune au Reposoir et aux Fiz ; elle est au contraire rare au Saxonet et se trouve plus fréquemment à la perte du Rôhne.

Explication des figures. Planche 7, fig. 3 *a*, *Ammonites regularis*, de la perte du Rhône, grandeur naturelle ; — fig, 3 *b*, la même vue de face ; — fig. 3 *c*, jeune individu de la même espèce.

32. Ammonites tardèfurcatus Leymerie.

(Pl. 7, fig. 4 *a*, *b*.)

A. testâ compressâ, transversim costatâ, costis obliquis, simplicibus, subcanaliculatis, ad peripheriam umbilici haud tuberculatis ; dorso depresso, tuberculis brevibus marginato ; ultimo anfractu 0,43 ; septis....?

A. tardèfurcatus Leymerie, Mém. de la Soc. géol. t. 3, 2de partie.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 248, pl. 71, fig. 4—5.

Dimensions.

Diamètre	20 à 45 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,43
Épaisseur par rapport au diamètre	0,32
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,33

Coquille comprimée, ornée en travers de trente-cinq à quarante-cinq côtes, simples, flexueuses, également espacées et arquées en avant ; ces côtes s'élargissent depuis le tiers de leur longueur et sont alors marquées d'une dépression longitudinale qui les fait paraître bifurquées ; en arrivant vers le dos elles s'infléchissent en avant et n'y forment que des tubercules très-courts ; ces tubercules sont pairs et un peu plus élevés que le dos qui paraît former un sillon légèrement concave. Spire composée de tours comprimés, subquadrangulaires, ap-

parents dans l'ombilic sur deux tiers de leur largeur; le dernier a 0,45 du diamètre entier. Bouche un peu plus haute que large, et plus étroite en avant qu'en arrière. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce a les plus grands rapports avec l'*A. regularis*, d'autant plus que les variétés que présente cette dernière dans le nombre des côtes et dans les tubercules, forment des intermédiaires qui rendent souvent les limites difficiles à fixer; toutefois je n'ai pas des motifs suffisants pour combattre l'opinion de MM. Leymerie et d'Orbigny qui considèrent ces deux espèces comme distinctes. L'*A. tardèfurcatus* est caractérisée par ses côtes plus nombreuses, plus arquées et plus infléchies en avant, par l'absence constante de tubercules à l'ombilic ou au milieu de la côte, et parce que les tubercules du dos sont presque nuls.

Localités. On trouve des exemplaires très-caractérisés de cette espèce à la perte du Rhône, où les transitions qui la lient avec l'*A. regularis* paraissent moins nombreuses que dans les grès verts de Savoie. Elle est très-commune aux escaliers de Sommier (Reposoir) et se trouve aussi au Saxonet, aux Fiz, etc.

Explication des figures. Planche 7, fig. 4 *a*, *A. tardèfurcatus*, du Reposoir, grandeur naturelle; — fig. 4 *b*, la même vue de face.

33. Ammonites mammilaris Schlotheim.

(Pl. 7, fig. 5 *a*, *b*.)

A. testâ subinflatâ, transversim costatâ, costis spinosis et tuberculatis; dorso excavato; ultimo anfractu 0,43; septis lateraliter 3-lobatis.

Walch, Naturforsch. 1, p. 196, t. 2, fig. 3.
A. mammillaris Schlotheim, Min. Tasch. 7, p. 111.
A. monile Sowerby, Min. conch. pl. 117.
A. clavatus De Luc, Brongniart dans Cuv. Oss. foss. pl. *N*, fig. 14.
A. tuberculifera Lamarck, Anim. sans vert. t. 7, p. 639, n° 11.
A. monilis de Haan, Mon. Amm. p. 115, n° 30.
A. monile Passy, Descr. géol. de la Seine-Inf. p. 334.
A. clavatus Passy, loc. cit. p. 333.
A. monile de Buch, Ammonites, traduct. p. 24.
Id. Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. IV, p. 366.

A. monile Bronn, Lethea geognost. p. 724, n° 39, t. 33, fig. 5.
Id. Michelin, Mém, de la Soc. géol. de France, t. 3, p. 101.
Id. d'Archiac, Mém. de la Soc. géol. de France, t. 3, p. 310.
Id. Rœmer, Verstein. norddeut. Kreidegeb. p. 88.
A. mammillaris d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 249, pl. 72—73.

Dimensions.

Diamètre	20 à 50 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,43
Id. *id.* extrêmes	0,40 à 0,45
Épaisseur par rapp. au diam., sans les grandes pointes latérales, moyenne	0,55
Id. *id.* *id.* extrêmes	0,50 à 0,60
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,33

Coquille renflée, épaisse, ornée en travers d'un nombre variable de côtes (M. d'Orbigny dit de seize à trente, nous trouvons chez nous de seize à vingt-cinq); ces côtes sont saillantes, tantôt égales, tantôt inégales, presque interrompues sur le dos et ornées de tubercules nombreux, disposés comme suit : à partir de la dépression du dos on voit trois à cinq tubercules, comprimés dans leur longueur, qui, dans les côtes larges, forment comme de petites crêtes transversales; après ces tubercules, vient une petite dépression, puis une longue pointe conique sur le milieu des flancs, perpendiculaire au plan médian de la coquille; cette pointe est suivie d'une nouvelle dépression, puis de un ou deux petits tubercules à l'endroit où les flancs s'infléchissent dans l'ombilic. Dos paraissant comme excavé par les interruptions des côtes dont la série forme un canal arrondi. Spire composée de tours renflés, plus larges que hauts, apparents dans l'ombilic sur un peu moins de la moitié de la largeur. Je n'ai pas pu voir complétement les cloisons, elles sont très-découpées, formées de chaque côté de trois lobes divisés en parties impaires; le lobe dorsal est aussi long et d'un tiers moins large que le latéral supérieur.

Les moules de cette espèce traduisent assez exactement les formes de la coquille; mais les protubérances y sont un peu moins marquées parce que le test s'épaissit sur leur extrémité; cependant on voit encore, dans les échantillons très-bien conservés, des pointes longues et aiguës. Quelques échantillons de la perte du Rhône en particulier présentent des pointes à l'état de moule, recouvertes d'une légère couche de test, et qui se prolongent bien avant dans la matière minérale qui encroûte la

coquille. J'ai vu entre autres un moule de 45 millimètres où ces pointes avaient 18 millimètres de longueur. Il arrive souvent, il est vrai, que ces longs appendices sont fracturés et que le moule paraît plus simple, soit parce que la substance qui l'a formé n'a pas pénétré dans toutes les cavités de la coquille, soit surtout parce que les ornements ont été usés ou brisés.

Observations. Cette coquille présente aussi fréquemment une apparence qui pourrait induire en erreur sur la véritable forme de sa surface. Lorsque l'animal grandit et qu'il recouvre les tours précédents, il secrète du côté ventral une substance semblable à la coquille ; cette substance recouvre et empâte les ornements de ces tours, et forme un plancher plus lisse en faisant disparaître les tubercules dorsaux qui, par leur irrégularité pourraient blesser le ventre de l'animal. Dans les échantillons où le dernier tour est brisé, il arrive fréquemment que le dépôt formé sur le tour précédent paraît être l'état naturel de la coquille, ce qui pourrait induire en erreur ceux qui ne possèdent pas une suite suffisante d'individus bien conservés. Je n'ai compris moi-même le véritable état des choses qu'après avoir vu la belle série que possède M. d'Orbigny, car les exemplaires trouvés dans nos environs n'étaient pas de nature à lever tous les doutes.

Cette disposition se retrouve dans quelques autres espèces ; mais je n'en connais aucune où elle soit plus frappante que dans celle-ci.

Variétés. L'*A. mammillaris* présente dans nos terrains moins de variétés que n'en signale M. d'Orbigny, on voit toutefois quelques exemplaires à côtes plus grosses, plus espacées, et d'autres minces et nombreuses. Il est rare que ces côtes soient irrégulières.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue, avec la plus grande facilité de toutes les ammonites des grès verts. Ses tubercules lui donnent quelque ressemblance avec l'*A. Lyelli*, mais cette dernière espèce a une rangée de tubercules sur le milieu du dos, à la place du canal.

Localités. On trouve l'*A. mammillaris* à la perte du Rhône, au Reposoir et au Saxonet.

Explication des figures. Pl. 7, fig. 5 *a*, *Ammonites mammillaris* de la perte du Rhône, grandeur naturelle, échantillon dans lequel le dernier tour a été brisé et où on voit le tour précédent en partie recouvert de l'incrustation décrite plus haut. Ce dépot lui donne l'apparence d'une coquille lisse, à dos creusé d'un canal peu profond ; dans cette partie les pointes latérales sont les seuls ornements externes qui restent visibles ; — fig. 5 *b*, la même vue de face.

CINQUIEME GROUPE.

AMMONITES RHOTOMAGENSES.

Caractères. Coquille à tours renflés, ornée de côtes saillantes, plus ou moins chargées de tubercules, dont une rangée sur la ligne médiane du dos. Cloisons peu découpées, formées de lobes peu nombreux, divisés en parties paires; lobe dorsal tantôt plus court, tantôt plus long que le latéral supérieur.

Ce groupe, spécial aux terrains albiens et turoniens, diffère peu de celui des *Pulchelli*. La seconde espèce, en particulier, que je décris ici, ne peut pas être fort éloignée de l'*A. Itierianus*, et montre, ce me semble, qu'il serait convenable de réunir ces deux groupes.

34. Ammonites Lyelli Leymerie.

Pl. 7 fig. 6 *a*, *b*.)

A. testâ discoideâ, latè umbilicatâ, transversim costato-tuberculatâ, tuberculis obtusis, 7-seriatis; dorso rotundato; ultimo anfractu, 0,30; septis lateraliter 3-lobatis.

A. rhotomagensis Michelin, Mem. de la Soc. geol. t. 3, p. 101
A. Lyelli Leymerie, Mém. de la Soc. géol. t. 5, p. 115
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. 1 p. 255, pl. 74.

Dimensions.

Diamètre	26 à 50 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,30
Epaisseur par rapport au diamètre	0,38
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,45

Coquille discoïdale, comprimée dans son ensemble, à ombilic très-grand, ornée en travers par tours d'une vingtaine de côtes saillantes; dans le jeune âge ces côtes passent régulièrement sur le dos où elles forment sur la ligne médiane un tubercule mousse; sur les côtés du dos et sur les flancs, chaque côte porte en outre trois tubercules, dont le plus près de l'ombilic est souvent peu saillant; l'ensemble de ces tubercules forme ainsi sept lignes longitudinales, dont trois sur le dos, deux sur le haut des flancs et deux pas loin de l'ombilic; à mesure que la coquille grandit, les tubercules du milieu du dos augmentent de nombre, en sorte qu'ils ne correspondent plus aux côtes; il en résulte quelquefois que les trois rangées dorsales forment des zigzags réguliers. Spire composée de tours arrondis, convexes, apparents dans l'ombilic sur la presque totalité de leur largeur; le dernier a 0,50 du diamètre. Bouche plus large que haute, arrondie en avant. Cloisons peu découpées, divisées de chaque côté en trois lobes formés de parties impaires; lobe dorsal médian dans le premier âge, puis dévié sur le côté dès que la coquille atteint le diamètre de 15 à 16 millimètres; ce lobe est aussi large, mais d'un tiers plus court que le latéral supérieur; celui-ci est terminé par deux petites branches bifurquées et a, en outre, deux branches latérales; lobe latéral supérieur et lobe accessoire ayant la même forme générale, mais plus petits; selles larges et peu découpées.

Rapports et différences. Cette espèce, par ses sept rangées de tubercules, se distingue facilement de toutes les ammonites des grès verts, sauf de l'*A. Huberianus*. J'indiquerai, en traitant de cette espèce, les caractères qui la séparent de l'*A. Lyelli*.

Localités. L'*A. Lyelli* a été trouvé par M. Hugard aux Fiz (d'Orbigny), le Musée académique de Genève en possède quelques exemplaires du Reposoir et des fragments provenant des grès verts de Châtillon-de-Michaille, près Bellegarde. Plusieurs collections de Genève en conservent des échantillons de ces diverses localités, ainsi que du Saxonet.

Explication des figures. Planche 7, fig. 6 *a*, *Ammonites Lyelli* du Saxonet, de grandeur naturelle; — fig. 6 *b*, la même vue de face.

35. Ammonites Huberianus Pictet.

(Pl. 7, fig. 7 *a b. c.*)

A. testâ discoideâ, mediocriter umbilicatâ, transversim costato-tuberculatâ, tuberculis compressis, 3-seriatis; ultimo anfractu 0,40; septis lateraliter 3-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	17 à 31 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,40
Épaisseur par rapport au diamètre	0,49
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,39

Coquille discoïdale, comprimée dans son ensemble, ornée en travers par tours de douze à quatorze côtes saillantes; chacune de ces côtes présente, comme dans l'*A. Lyelli*, trois tubercules comprimés, dont l'ensemble forme trois rangées situées sur les bords du dos, sur le sommet des flancs et sur le bord de l'ombilic; sur le milieu du dos, on voit une rangée de petits tubercules qui, même dans le jeune âge, sont presque en nombre double des côtes; à mesure que la coquille grandit, ces tubercules tendent à se réunir en une crête mousse presque continue, irrégulière et flexueuse, les tubercules latéraux augmentent en dimension, et deviennent comprimés et allongés. Spire composée de tours arrondis, apparents dans l'ombilic sur la moitié de leur largeur. Bouche plus large que haute. Cloisons peu découpées, divisées de chaque côté en trois lobes, formés de parties impaires; lobe dorsal large et presque aussi long que le latéral supérieur; il est encore symétrique au diamètre de 25 millimètres, et commence à dévier à partir de là, mais d'une manière beaucoup moins marquée que dans l'espèce précédente; lobe latéral supérieur terminé par cinq rameaux simples, dont le médian est le plus grand; lobe latéral inférieur semblable dans sa forme, mais plus petit; lobe accessoire terminé par deux branches; selles larges et peu découpées, divisées en deux parties presque égales.

Rapports et différences. Cette espèce a de grands rapports avec l'*A. Lyelli*, et l'exemple de l'*A. mammillaris* où l'on observe de grandes variations dans le nombre des côtes m'avait d'abord fait penser qu'elle pourrait bien n'en être qu'une variété; mais en les examinant de plus près il m'a semblé que les diffé-

rences qui les distinguent dépassent les variations que l'on peut admettre dans une espèce, et je crois probable que l'examen d'un plus grand nombre d'échantillons confirmera la convenance de leur séparation. L'*A. Huberianus* se distingue de l'*A. Lyelli* : 1° par son enroulement beaucoup plus rapide et son ombilic plus petit ; 2° par le nombre plus petit de ses côtes ; 3° par le nombre relativement plus grand des tubercules dorsaux ; 4° par la forme des tubercules latéraux plus grands et plus comprimés (ce caractère n'est peut-être pas constant) ; 5° par ses cloisons, dont les lobes latéraux sont formés de parties impaires et dont le lobe dorsal est plus grand et moins dévié.

Localité. Je ne connaissais que deux exemplaires de cette jolie espèce, l'un appartient à M. le docteur Mayor, et l'autre à M. le professeur Favre. Ils ont été trouvés tous deux dans les grès verts du Saxonet.

J'ai dédié cette espèce à la mémoire des deux célèbres observateurs François et Pierre Huber.

Explication des figures. Planche 7, fig. 7 *a*, *A. Huberianus* du Saxonet, de grandeur naturelle ; — fig. 7 *b*, la même vue de face ; — fig. 7 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 25 millimètres.

SIXIÈME GROUPE.

AMMONITES PULCHELLI.

Coquille ornée de côtes saillantes, passant sur le dos en s'interrompant et en laissant sur la ligne médiane un tubercule comprimé; chaque côte forme quelquefois avant l'interruption un tubercule saillant sur les bords du dos, mais n'en a jamais sur les flancs. Cloisons peu découpées, formées de lobes peu nombreux; lobe dorsal plus court que le latéral supérieur.

Ce groupe, spécial aux terrains néocomiens et albiens, doit probablement, comme je l'ai dit plus haut, être réuni à celui des Rhotomagenses, car leur seule différence extérieure consiste

dans l'absence de tubercules latéraux sur les côtes des Pulchelli. Les caractères des cloisons donnés par M. d'Orbigny sont d'ailleurs loin d'être généraux; jai montré, en effet, que l'*A. Huberianus* a des lobes terminés en parties impaires, et M. d'Orbigny dit lui-même que l'*A. Lyelli* a, comme les Pulchelli, le lobe dorsal plus court que le latéral supérieur.

36. Ammonites Itierianus d'Orbigny.

(Pl. 7, fig. 8 *a*, *b*.)

A. testâ compressâ, transversim costatâ, costis elevatis, ad dorsum interruptis; tuberculis 3-seriatis; ultimo anfractu 0,45; septis...?

A. Itierianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 367, pl. 112, fig. 6 et 7.

Dimensions.

Diamètre	18 à 20 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,45
Épaisseur par rapport au diamètre	0,31
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,23

Coquille comprimée, ornée en travers par tours de quinze à seize côtes simples, espacées, égales, minces vers l'ombilic, épaissies vers le dos, sur les bords duquel elles forment un tubercule saillant, puis s'interrompent pour s'élever sur son milieu en un tubercule comprimé, de sorte que le dos présente trois lignes de tubercules dont une médiane et deux latérales. Spire composée de tours aplatis sur les côtés, apparents dans l'ombilic sur un tiers de leur largeur; le dernier a 0,45 du diamètre total. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce lie d'une manière évidente le groupe des *Rhotomagenses* avec celui des *Pulchelli*. Placée avec raison par M. d'Orbigny dans ce dernier, elle ne peut pas être éloignée de l'*A. Huberianus* qui n'en diffère guère que parce que les côtes présentent de chaque côté trois tubercules au lieu d'un, caractère évidemment insuffisant pour constituer un groupe. Je trouve un second motif de réunir ces deux groupes, comme je le dirai en traitant de l'*A. Brottianus*, dans les ressemblances que présentent les cloisons.

L'*A. Itierianus* est du reste facile à distinguer de toutes les autres espèces; elle diffère, en particulier, de l'*A. Brottianus* par ses côtes égales, simples et moins nombreuses.

Localités. L'*A. Itierianus* se trouve à la perte du Rhône, mais elle n'y est pas commune. M. Tollot en possède un exemplaire trouvé dans les grès verts du col de Golèze (près Samoëns).

Explication des figures. Planche 7, fig. 8 *a*, *A. Itierianus* de la perte du Rhône, de grandeur naturelle ; — fig. 8 *b*, la même vue de face.

37. Ammonites Brottianus d'Orbigny.

(Pl. 7, fig. 9 *a*, *b*, fig. 10 *a*, *b* et fig. 11.)

A. testâ discoideâ, transversim costatâ, costis rectis, furcatis, in dorso interruptis ; dorso tuberculis carinato ; ultimo anfractu 0,52 ; septis lateraliter 4-lobatis.

A. Brottianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 290, pl. 85, fig. 8—10.

Dimensions.

Diamètre			20 à 75 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne			0,52
Id.	*id.*	extrêmes	0,50 à 0,54
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne			0,39
Id.	*id.*	extrêmes	0,30 à 0,47
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total			0,20

Coquille discoïdale, quelquefois renflée, ornée au pourtour de l'ombilic de tubercules comprimés, souvent très-peu apparents, qui donnent naissance à des côtes droites, tantôt simples tantôt bifurquées; ces côtes s'élargissent en arrivant vers le dos, s'interrompent, et chacune d'entre elles correspond à un tubercule comprimé et tranchant dont l'ensemble forme une crête interrompue et comprimée sur le milieu du dos ; entre ces côtes principales il y en a d'autres qui sont semblables aux précédentes du côté du dos, mais qui n'aboutissent pas à l'ombilic; le nombre des tubercules dorsaux varie de vingt-cinq à trente. Spire assez embrassante, composée de tours tantôt convexes tantôt aplatis, dont le dernier a 0,52 du diamètre ; ombilic étroit. Bouche ovale. Cloisons profondément découpées, formées de chaque côté de quatre lobes ; lobe dorsal presque aussi long et aussi large que

le latéral supérieur, orné de chaque côté de deux branches; lobe latéral supérieur terminé par trois branches ramifiées ; selles aussi larges que les lobes.

Variations. Lorsque cette ammonite est jeune (pl. 7, fig. 11), il arrive souvent que les côtes sont moins droites et qu'elles forment une double courbure peu apparente, étant arquées en avant vers l'ombilic et courbées en arrière vers le dos. Cette forme s'observe surtout dans quelques individus comprimés, qu'on trouve tant à la perte du Rhône qu'au Saxonet et qui paraissent former une variété constante (tenant peut-être au sexe?), mais qui ont d'ailleurs, trop de rapports avec les autres pour former une espèce distincte. Dans l'âge très-adulte, c'est-à-dire lorsque la coquille atteint le diamètre de 60 millimètres, les dentelures du dos deviennent plus fortes et le sillon qui sépare les tubercules dorsaux de l'extrémité des côtes s'efface presque totalement, en sorte que le dos qui est plat dans l'âge moyen finit par s'incliner en forme de toît.

Rapports et différences. Cette espèce est clairement caractérisée par ses côtes inégales et bifurquées, plus nombreuses que dans l'*A. Itierianus*.

Localités. L'*A. Brottianus* se trouve à la perte du Rhône, où elle n'est toutefois pas très-commune. J'en ai vu aussi quelques échantillons de Châtillon-de-Michaille et du Saxonet.

Explication des figures. Planche 7, fig. 9 *a*, *Ammonites Brottianus* très-adulte, de grandeur naturelle, de la perte du Rhône ; — fig. 9 *b*, la même vue de face ; — fig. 10 *a*, un individu de la même espèce à un âge moyen, et appartenant au type le plus fréquent; — fig. 10 *b*, la même vue de face ; — fig. 11, un autre individu de la même espèce à côtes arquées, du Saxonet.

SEPTIÈME GROUPE.

AMMONITES CRISTATI.

Caractères. Dos muni d'une quille saillante, presque toujours continue, contenant le siphon; flancs ornés de côtes bifurquées (rarement simples), infléchies en avant, ne formant pas de coudes, souvent ornées de tubercules. Cloisons formées de lobes en général peu nombreux, tantôt pairs,

tantôt impairs; lobe dorsal souvent plus long que le latéral supérieur.

Ce groupe se distingue facilement de tous ceux des terrains crétacés par sa quille entière; dans un petit nombre d'espèces cette quille s'efface et s'interrompt avec l'âge, mais sans cesser, en général, d'être plus ou moins visible. Il diffère par la forme de ses côtes et par celle de ses cloisons du groupe des *Arietes* et de celui des *Falciferi*, qui ont aussi une quille saillante et qui sont spéciaux au lias.

La distinction des espèces présente dans ce groupe de grandes difficultés, car les ornements extérieurs sont sujets à de nombreuses variations de formes et de proportions; la plupart des amonites de cette division se présentent sous des formes très-diverses, qui nécessitent l'étude d'un grand nombre d'échantillons; les caractères tirés des cloisons n'ont même pas la fixité qui leur est habituelle. La proportion du lobe dorsal présente des différences notables entre des individus d'ailleurs tout semblables; le mode de terminaison du lobe latéral supérieur varie dans la même espèce comme je le montrerai, en particulier, pour l'*A. inflatus*, et les lobes accessoires sont plus ou moins placés dans l'ombilic suivant que la coquille et plus au moins renflée.

Malgré ces différences, l'étude des cloisons faite sur un grand nombre d'individus est le meilleur moyen pour limiter les espèces. Il faut y ajouter principalement les mesures indiquant le mode d'enroulement de la spire, ces mesures paraissent beaucoup plus fixes que les caractères tirés de la forme des côtes, de leur nombre, de la largeur du dos, etc.

38. Ammonites varians Sowerby.

A. testâ compressâ, carinatâ, subcostatâ, tuberculatâ; tuberculis utrinque 3-seriatis, serie internâ obliteratâ; ultimo anfractu 0,43; septis lateraliter 4-lobatis.

A. varians Sowerby, Min. conch. pl. 176.
Id. Mantell, Geol. of Sussex, pl. xxi, fig. 2, 5, 7, p. 115.
Id. Mantell, Geol. trans., t. 3, p. 207 et 209.
Id. Brongniart, dans Cuv. Oss. foss. pl. *N*, fig. 5.
A. Coupei Brongniart, loc. cit. pl. *N*, fig. 3.
Id. de Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 121, n° 42.
A. varians de Haan, loc. cit. p. 122, n° 45.
A. Brongniartii de Haan, loc. cit. p. 121, n° 43.
A. tetrammatus Sowerby, Min. conch. pl. 587, fig. 2?
A. varians Zieten, Wurtemb. p. 10, pl. 14, fig. 5.
Id. Passy, Géol. de la Seine-Inf. p. 333.
A. Coupei Passy, loc. cit. p. 334.
A. varians de Buch, Ammonites (trad.), Ann. des Scien. nat. t. 29, p. 28.
Id. Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. iv, p. 336.
Id. Bronn, Leth. geogn. p. 72, n° 40, pl. 33, fig. 2.
A. Coupei Bronn, loc. cit. p. 723, n° 38, pl. 33, fig. 4.
A. varians Buckland, Géologie et Min. t. ii, p. 70, pl. 37, fig. 9.
Id. Geinitz, Charackt. der sæchsisch-bœhmischen Kreidegebirge, p. 40.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. p. 311, pl. 92.

Dimensions.

Diamètre	30 à 60 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,43
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,48
Id. *id.* extrêmes	0,40 à 0,60
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,30

Coquille plus ou moins renflée, carénée, ornée au pourtour de l'ombilic de côtes en nombre variable (10 à 19) qui s'élèvent par un très-léger tubercule et vers le tiers de la largeur des flancs en forment un beaucoup plus saillant; de là elles se bifurquent irrégulièrement ou restent simples et chacune des branches va

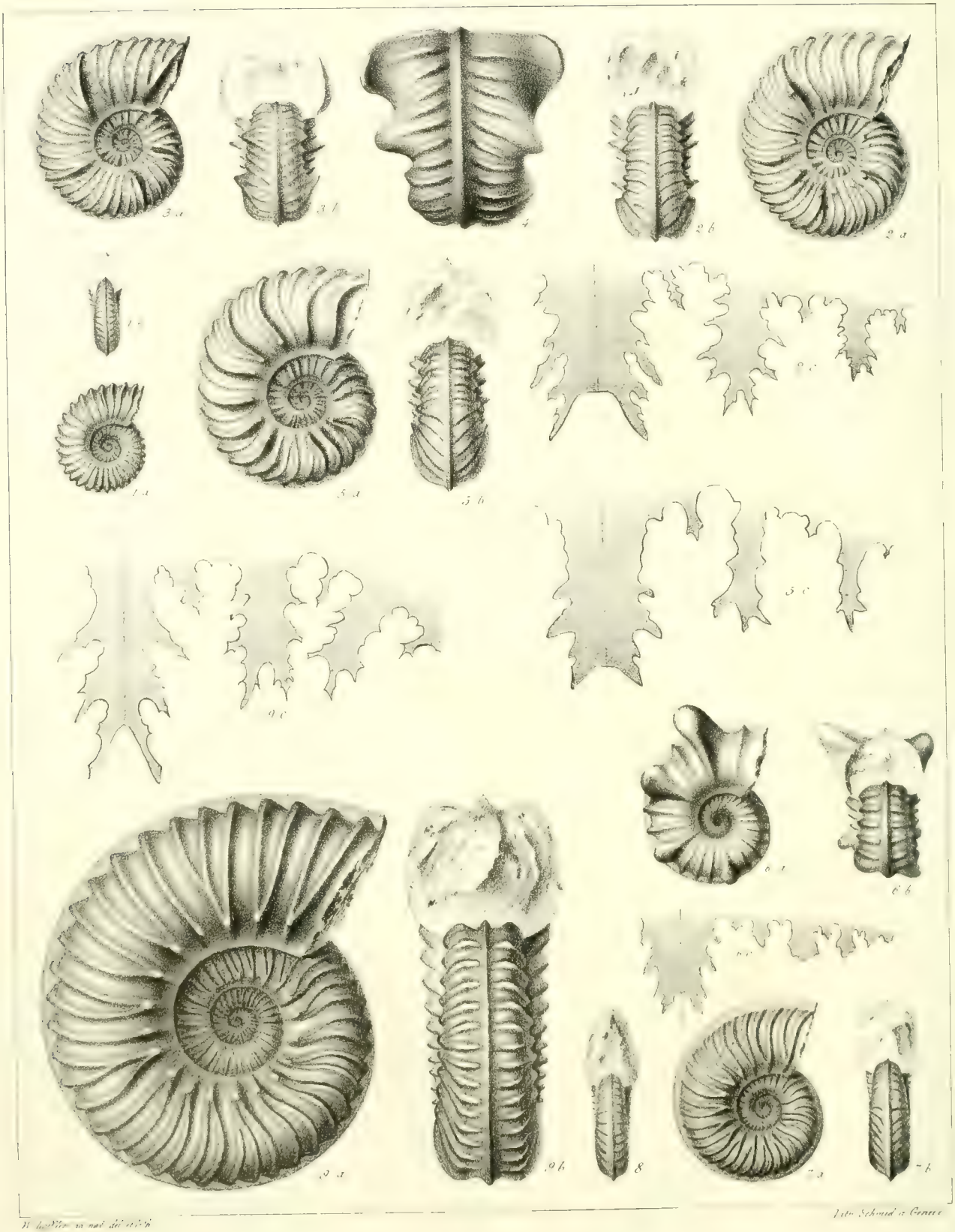


Fig 1 Ammonites Colladoni — Fig 2 3 4 et 5 A cristatus — Fig 6 A cornutus.
Fig 7, 8 et 9 A Bouchardianus

se terminer à un tubercule pointu, situé sur les côtés du dos ; il arrive quelquefois que les côtes disparaissent presque complétement et que les tubercules seuls restent visibles; cela a surtout lieu chez les individus renflés, dont M. Alex. Brongniart avait fait son *A. Coupei*. Dos large, caréné au milieu et tuberculé de chaque côté. Spire composée de tours quadrangulaires, plus ou moins renflés, apparents dans l'ombilic sur à peu près la moitié de leur largeur ; le dernier a 0,45 du diamètre. Cloisons formées de chaque côté de trois lobes divisés en parties impaires ; lobe dorsal moins long que le latéral supérieur et présentant de chaque côté quatre branches ; lobe latéral supérieur formé de cinq branches ; selles larges et bilobées.

Rapports et différences. Cette ammonite se distingue facilement par ses grands tubercules, par le double rang qu'ils forment vers l'ombilic, par son lobe dorsal court, etc.

Localité. Cette espèce est une de celles qui appartiennent à l'étage turonien et non au terrain albien. Le musée de Genève en possède quelques échantillons trouvés dans une couche des montagnes de Tanneverges (vallée de Sixt), riche en turrilites, dont quelques espèces aussi, comme je le montrerai plus loin, sont caractéristiques des craies chloritées. M. Tollot en a recueilli un exemplaire aux Fiz dans la même couche dont j'ai parlé plus haut (voyez page 262 et 316), et où se trouvent l'*A. falcatus* et la *Turrilites Bergeri*.

Je n'ai pas fait figurer cette espèce, qui me paraît suffisamment connue.

39. Ammonites Colladoni Pictet.

(Pl. 8, fig. 1 *a*, *b*.)

A. testâ compressâ, carinatâ, transversim costatâ; costis simplicibus, æqualibus, ad peripheriam umbilici subtuberculatis ; ultimo anfractu 0,41 ; septis ...?

Dimensions.

Diamètre	20 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,41
Épaisseur par rapport au diamètre	0,26
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,47

Coquille discoïdale, comprimée, carénée, ornée par tours d'environ vingt-cinq côtes simples, légèrement flexueuses, minces du côté de l'ombilic et élargies vers

le dos où elles sont un peu renflées; ces côtes sont toutes égales, sauf une ou deux par tours qui n'aboutissent pas à l'ombilic. Dos étroit, orné d'une carène assez saillante, et sans canaux latéraux. Spire composée de tours aplatis, apparents dans l'ombilic sur un peu plus de la moitié de leur largeur; le dernier a 0,41 du diamètre entier. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce diffère de toutes celles que nous décrivons ici par ses côtes simples et égales; elle a quelques rapports avec l'*A. Delaruei* d'Orbigny; mais elle est beaucoup plus comprimée; son dos ne présente point de canaux des deux côtés de la crête, et surtout elle n'a jamais, comme cette espèce, des côtes plus élevées que les autres. Toutefois comme je n'ai eu qu'un petit nombre d'échantillons de petite taille, j'aurais pu hésiter à les considérer comme les jeunes de l'*A. Delaruei*, si M. d'Orbigny n'avait pas décrit le premier âge de cette espèce et montré que les côtes n'y naissent qu'au diamètre de 10 à 15 millimètres, et qu'à cette époque la coquille s'élargit subitement. Dans nos échantillons, les côtes sont visibles dès les premiers tours, au diamètre de 4 à 5 millimètres.

Localité. Le musée de Genève possède un seul échantillon de cette espèce, trouvé dans les grès verts de Châtillon-de-Michaille, près Bellegarde. M. le docteur Roux en a trouvé un autre à la perte du Rhône.

Explication des figures. Planche 8, fig. 1 *a*, *A. Colladoni*, grandeur naturelle; — fig. 1 *b*, la même vue de face.

40. Ammonites cristatus Deluc.

(Pl. 8, fig. 2, 3, 4 et 5.)

A. testâ inflatâ, carinatâ, transversim inæqualiter costatâ; costis majoribus sæpè reflexis et ad peripheriam dorsi bifidis, intermediis 2-5 minoribus, simplicibus; anfractibus convexis, ultimo 0,42; septis lateraliter 2-lobatis.

A. cristatus Deluc, Brongniart dans Cuv. Oss. foss. pl. 0, fig. 9.
A. subcristatus Deluc, loc. cit. pl. 0, fig. 10.
Id. Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 119, n° 37.
A. cristatus Haan, loc. cit. p. 119, n° 38.
A. subcristatus Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. IV, p. 112.
A. cristatus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 298, pl. 88, fig. 1—5.

Dimensions.

Diamètre	25 à 50 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,42
Id. *id.* extrêmes	0,41 à 0,43
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,50
Id. *id.* extrêmes	0,42 à 0,78
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,33

Coquille discoïdale assez épaisse, fortement carénée, ornée en travers de côtes inégales, dont les plus grandes s'élèvent souvent de manière à former une lame aplatie, réfléchie en arrière ; ces côtes, toujours bien saillantes, sont plus ou moins irrégulières et presque toujours bifurquées au côté externe et quelquefois mais très-rarement au côté interne ; avec elles alternent d'autres côtes plus petites, plus régulières et moins saillantes, ordinairement simples ; leur nombre est irrégulier et les grandes côtes sont séparées les unes des autres par deux, trois, quatre ou cinq petites. Dos large, muni d'une quille tranchante. Spire composée de tours arrondis, apparents dans l'ombilic sur un peu plus de la moitié de leur largeur ; le dernier a 0,42 du diamètre. M. d'Orbigny dit que la bouche se termine en avant de la carène par une très-longue languette qui laisse de chaque côté deux sinus profonds. Cloisons découpées de chaque côté en deux lobes ; lobe dorsal plus long que le latéral supérieur et variant un peu pour sa largeur suivant la forme du dos ; il présente de chaque côté deux petites branches principales ; selle dorsale large, divisée en deux parties par un petit lobe oblique ; lobe latéral supérieur formé de parties presque paires et terminé par deux rameaux principaux ; selle latérale semblable à la selle dorsale, et presque aussi large ; lobe latéral inférieur égal aux deux tiers du latéral supérieur et terminé tantôt par trois branches tantôt par deux, c'est-à-dire étant tantôt pair, tantôt impair.

Variétés. Cette espèce présente de nombreuses modifications dont j'ai déjà signalé une partie. On a vu par les dimensions qu'il y a de grandes différences dans l'épaisseur ; on en trouve aussi dans la manière dont les côtes arrivent sur le dos, elles sont en général plus obliques dans les individus de grande taille. Ces légères différences ne sont pas les seules et je décrirai ici trois variétés qui m'ont paru mériter une mention spéciale.

J'ai fait figurer (pl. 8, fig. 3 *a, b.*) une ammonite appartenant à cette espèce dans laquelle les flancs des côtes sont creusés de petites fossettes peu profondes.

qui donnent une apparence réticulée à l'ensemble de la coquille. Cette variété n'est pas rare à la perte du Rhône.

Une seconde variété plus importante (pl. 8. fig, 4) a été observée sur un fragment trouvé à la perte du Rhône, et qui fait partie de la collection de M. le docteur Roux. Les côtes élevées prennent un très-grand développement et forment de larges et longues cornes perpendiculaires aux flancs; sur chacune d'elles aboutissent du côté du dos trois côtes minces, qui remplacent la bifurcation que nous avons signalée dans le type normal.

Une troisième variété est figurée (pl. 7, fig. 5 *a*, *b*, *c*,) et elle s'écarte assez du type normal pour m'avoir fait hésiter à la considérer comme une espèce distincte ; elle se rapproche de l'*A. cristatus* par des côtes alternativement basses et élevées et parce que ces dernières présentent sur le dos la même bifurcation ; mais elle en diffère parce que la différence entre les côtes est peu marquée et surtout parce que l'enroulement est différent. En voici les dimensions :

Diamètre	39 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,38
Épaisseur par rapport au diamètre	0,43
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,38

Les cloisons (fig. 5 *c*) tout en ayant les caractères essentiels de l'*A. cristatus*, s'en éloignent par les détails de leurs formes. Elles sont, comme dans cette espèce, composées d'un lobe dorsal long, d'un lobe latéral supérieur plus court que lui, divisé en parties paires, et situé sur le milieu des tours, et d'un lobe latéral inférieur en dedans du tubercule ombilical et divisé en trois pointes ; mais, ces trois lobes sont beaucoup plus simples, les branches du dorsal sont très-courtes et le latéral supérieur est beaucoup plus étroit que dans le type normal et ne présente à son extrémité que des échancrures peu profondes ; le lobe latéral inférieur est presque aussi long que lui. Cette variété provient de la perte du Rhône.

Rapports et différences. Malgré toutes ces variétés l'*A. cristatus* se distingue en général facilement par ses côtes inégales, en partie irrégulières, et surtout par la bifurcation sur le dos des côtes les plus élevées ; cette bifurcation n'est pas parfaitement constante, mais elle a toujours lieu au moins pour une partie des côtes. Il ne faut pas mettre trop d'importance à ces sortes de lames réfléchies dans lesquelles se dilatent quelquefois certaines côtes, car elles manquent dans quelques individus, et on retrouve dans d'autres espèces des épatements à peu près analo-

gues. Sous le point de vue des cloisons, l'*A. cristatus* a à peu près les mêmes caractères que l'*A. inflatus* et se distingue comme elle de la plupart des autres espèces, parce que le lobe latéral supérieur est sur le milieu des flancs, et que le latéral inférieur est en dedans du tubercule ombilical.

Localité. Cette espèce n'est pas rare à la perte du Rhône, elle se trouve aussi, mais rarement, au Saxonet.

Explication des figures. Planche 8, fig. 2 *a*, *Ammonites cristatus* de la perte du Rhône, grandeur naturelle; — fig. 2 *b*, la même vue de face; — fig. 2 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 30 millimètres; — fig. 3 *a*, la même espèce *variété granulée*; — fig. 3 *b*, la même vue de face; — fig. 4, la même espèce, *variété à grosses côtes*, fragment dessiné de grandeur naturelle et vu du côté du dos; — fig. 5 *a*, la même espèce, *variété à ombilic large* de la perte du Rhône, grandeur naturelle; — fig. 5 *b*, la même vue de face; — fig. 5 *c*. cloisons dessinées au diamètre de 39 millimètres.

41. Ammonites cornutus Pictet.

(Pl. 8, fig. 6 *a, b, c.*)

A. testâ discoideâ, carinatâ, transversim inæqualiter costatâ; costis majoribus ad peripheriam dorsi cornutis, haud bifidis, intermediis minoribus 4-5, simplicibus; anfractibus convexis, ultimo 0,41; septis lateraliter 4-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	27	millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,41	
Épaisseur par rapport au diamètre	0,52	
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,30	

Coquille discoïdale assez renflée, carénée, ornée en travers de côtes inégales, dont les plus grandes, minces vers l'ombilic, s'élargissent en arrivant vers le dos et s'élèvent en gros et longs tubercules qui forment comme des cornes saillantes et obliques; ces tubercules paraissent augmenter avec l'âge dans une proportion plus grande que les tours; ils sont lisses dans toute leur étendue; entre ces singulières côtes, on en remarque une, deux, trois ou quatre simples, droites, régulières, qui alternent avec elles. Dos aplati, carène bordée de chaque côté d'un

petit sillon. Spire composée de tours arrondis, apparents dans l'ombilic sur la moitié de leur largeur; le dernier a 0,41 du diamètre. Cloisons très-peu découpées, composées de chaque côté de quatre lobes; lobe dorsal très-grand, terminé par trois branches simples; lobe latéral supérieur très-simple, échancré de chaque côté par deux sinuosités, d'où il résulte qu'il est terminé par cinq parties arrondies, trop courtes pour mériter le nom de rameaux; lobe latéral inférieur divisé en trois parties de même forme, ainsi que les deux accessoires; selle dorsale très-large, divisée en deux parties elles-mêmes subdivisées par des prolongements qui ont à peu près la forme des lobes; les autres selles sont plus étroites et divisées en deux parties arrondies.

Observations. Quand cette ammonite est jeune elle paraît tout à fait lisse, les côtes ne naissent qu'au diamètre de 12 millimètres; le test (conservé dans l'ombilic) est finement strié de lignes d'accroissement obliques.

Rapports et différences. Cette espèce pourrait être confondue avec les variétés de l'*A. cristatus*, dans lesquelles les grandes côtes prennent un développement semblable à celui qui est figuré (pl. 8, fig. 4); mais la disposition toute spéciale des cloisons montre que sous cette apparente analogie il y a des différences réelles. Lorsqu'on ne connaîtra que les ornements extérieurs, on pourra encore distinguer l'*A. cornutus* à ce que les grands tubercules sont lisses sur le dos et ne présentent jamais de bifurcation ou de trifurcation, et à ce que les côtes sur lesquelles ils sont implantés sont minces, peu élevées et régulières du côté de l'ombilic.

Localité. Cette espèce a été trouvée à la perte du Rhône et fait partie de la collection du Musée académique.

Explication des figures. Planche 8, fig. 6 *a*, *Ammonites cornutus*, de grandeur naturelle; — fig. 6 *b*, la même vue de face; — fig. 6 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 20 millimètres.

42. Ammonites Bouchardianus d'Orbigny.

(Pl. 8, fig. 7, 8 et 9.)

A. testâ discoideâ, carinatâ, transversim costatâ; costis arcuatis, bifidis, ad peripheriam umbilici interdum tuberculatis; ultimo anfractu 0,40; septis lateraliter 3-lobatis.

A. cristatus Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. IV, p. 337, pl. XI, fig. 23.

A. Bouchardianus d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét. t. 1, p. 300, pl. 88, fig. 6—8.

Dimensions.

Diamètre	25 à 70 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,40
Id. *id.* extrêmes	0,37 à 0,43
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,37
Id. *id.* extrêmes	0,30 à 0,42
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne	0,34
Id. *id.* extrêmes	0,32 à 0,36

Coquille discoïdale, quelquefois très-comprimée, quelquefois assez épaisse, fortement carénée, ornée en travers de côtes sinueuses, dont les unes sont simples, et dont les autres sont bifurquées au quart interne de leur longueur; sur la bifurcation on remarque souvent un tubercule comprimé qui quelquefois manque tout à fait; ces côtes, à partir du milieu des flancs s'inclinent en arrière, pour revenir en avant en s'approchant du dos, vers lequel elles ne s'élargissent pas et ne forment pas de tubercules. Dos tantôt étroit, tantôt assez large, fortement caréné. Spire composée de tours apparents dans l'ombilic sur les deux tiers de leur largeur; le dernier a 0,40 du diamètre. Cloisons découpées de chaque côté en trois lobes; lobe dorsal beaucoup plus long que le lobe latéral supérieur, et variant de largeur suivant la forme du dos; il est formé de chaque côté de trois branches; selle dorsale large, divisée en deux parties par un lobe oblique; lobe latéral supérieur divisé en parties paires, sans rameaux, mais orné de dix digitations dont deux terminales plus grandes; selle latérale plus étroite que la dorsale et divisée aussi en deux parties; lobe latéral inférieur terminé par des digitations irrégulières; lobe accessoire très-petit.

Variétés. M. d'Orbigny n'a connu cette espèce que par des individus comprimés, mais de nombreuses transitions et l'étude des cloisons me forcent à y réunir des échantillons larges, à dos plat, de sorte que les variations de cette espèce sont assez nombreuses, et se caractérisent : 1° par la forme du dos qui, tantôt est étroit et tranchant, et tantôt plat et creusé de deux sillons peu profonds à côté de la carène; cette dernière forme appartient principalement à l'âge adulte, car l'on trouve des échantillons dans lesquels le dos est tranchant dans les premiers tours, et plat dans les derniers; 2° par les tubercules ombilicaux qui tantôt sont tout à fait nuls (principalement dans les individus étroits), et tantôt sont bien marqués et même assez saillants; 3° par la forme et le mode de bifurcation

des côtes qui, quelquefois sont toutes régulièrement bifurquées comme dans l'exemplaire figuré par M. d'Orbigny, et qui quelquefois présentent une assez grande quantité de côtes simples ; dans les individus adultes elles sont plus droites, et forment vers le dos des angles plus aigus et plus saillants ; 4° par quelques détails dans la forme des cloisons, et en particulier parce que le lobe latéral inférieur varie un peu de longueur.

Rapports et différences. Cette espèce a des rapports intimes avec l'*A. cristatus* et avec l'*A. inflatus*, et ses nombreuses variétés rendent quelquefois difficile la détermination de certains échantillons. La comparaison d'un très-grand nombre d'individus m'a montré que les meilleurs caractères à employer sont les suivants.

On la distinguera de l'*A. cristatus* parce que, quoique quelques individus aient des côtes un peu plus élevées que les autres, aucune d'entre elles ne présente des différences aussi grands et surtout aucune n'a, vers le dos, les bifurcations si caractéristiques de l'*A. cristatus*. Les cloisons de ces deux espèces ont de grands rapports, toutefois on pourra presque toujours les distinguer parce que dans l'*A. cristatus* la selle latérale est presque aussi large que la selle dorsale, tandis que dans l'*A. Bouchardianus* cette selle sensiblement plus étroite permet que les lobes latéraux soient, en général, plus rapprochés. M. d'Orbigny admet chez l'*A. Bouchardianus* un lobe de plus, mais ce très-petit lobe, souvent difficile à voir à cause de sa place, peut être trop facilement confondu avec le prolongement qui, dans l'*A. cristatus*, échancre la selle ventrale, pour qu'on puisse y trouver un bon caractère pratique.

Pour distinguer l'*A. Bouchardianus* de l'*A. inflatus*, il faut remarquer que la première de ces espèces a toujours des côtes plus arquées et plus nombreuses, qu'elle manque de tubercules au pourtour du dos où les côtes restent minces et tranchantes, et que son enroulement est plus rapide. Mais leur principale différence et la seule qui puisse guider d'une manière certaine au milieu de leurs nombreuses variétés consiste dans la forme des cloisons ; dans l'*A. inflatus* le lobe latéral supérieur est au milieu des flancs et le lobe latéral inférieur, ordinairement très-petit, est situé en dedans du tubercule ombilical, qui se trouve ainsi au milieu de la selle latérale ; tandis que dans l'*A. Bouchardianus* les deux lobes latéraux plus égaux sont tous les deux situés sur les flancs, de sorte que le tubercule ombilical est ordinairement placé sur le lobe latéral inférieur, et même en dedans de lui sur la première selle auxiliaire.

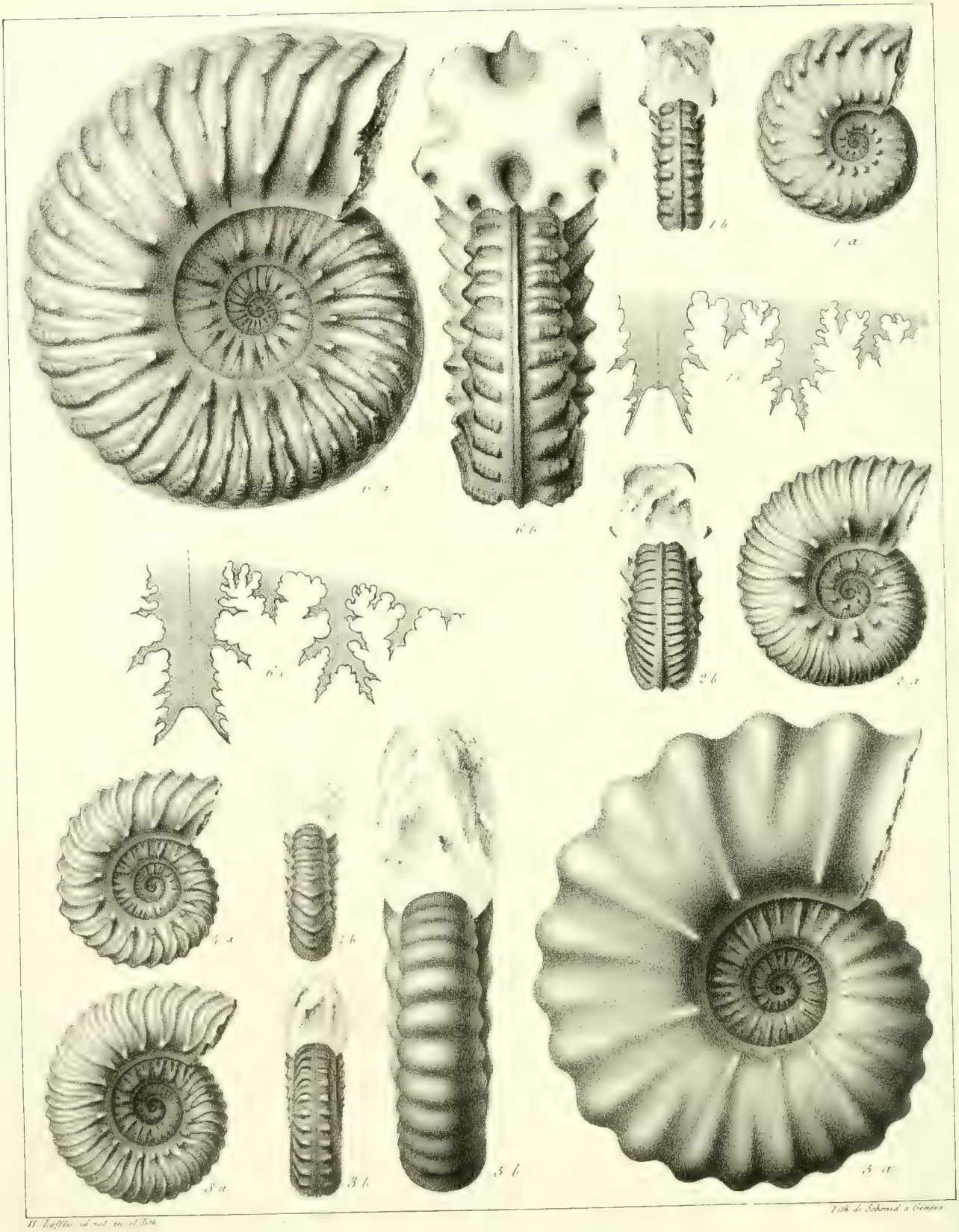


Fig. 1. Ammonites Balmatianus. — Fig. 2 A. Rouxianus.
Fig 3, 4 et 5 A varicosus — Fig 6 A inflatus

Localités. L'*A. Bouchardianus* n'est pas rare à la perte du Rhône ; on la trouve aussi au Saxonet.

Explication des figures. Planche 8, fig. 7 *a*, *A. Bouchardianus*, jeune, variété à dos canaliculé, grandeur naturelle ; — fig. 7 *b*, la même vue de face ; — fig. 8, la même espèce vue de face, variété à dos arrondi ; — fig. 9 *a*, la même espèce très-adulte ; — fig. 9 *b*, la même vue de face ; — fig. 9 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 50 millimètres.

43. Ammonites Balmatianus Pictet.

(Pl. 9, fig. 1 *a*, *b*, *c*.)

A. testâ discoideâ, compressâ, carinatâ, transversim costatâ ; costis simplicibus aut bifidis, ad peripheriam umbilici et dorsi tuberculatis, in lateribus sæpè obliteratis ; ultimo anfractu o,44 ; septis lateraliter 3-lobatis.

Dimensions.

Diamètre	30 à 50 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,44
Epaisseur par rapport au diamètre	0,30
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,27

Coquille discoïdale, comprimée, fortement carénée, ornée au pourtour de l'ombilic de quinze à vingt tubercules qui donnent naissance à des côtes droites, souvent simples, quelquefois bifurquées ; ces côtes sont très-peu apparentes et même quelquefois oblitérées ; elles s'infléchissent en avant en arrivant vers le dos, s'élargissent et sont ornées d'un tubercule saillant suivi de deux autres quelquefois peu apparents ; outre ces côtes principales on en remarque quelques autres semblables aux premières du côté du dos, mais qui n'aboutissent pas à l'ombilic ; le nombre des côtes au pourtour extérieur se trouve ainsi être de vingt à trente. Dos étroit, muni d'une quille tranchante, bordée de chaque côté par un sillon peu profond. Spire composée de tours quadrangulaires comprimés, se recouvrant sur un tiers de leur largeur ; le dernier a 0,44 du diamètre entier. Bouche quadrangulaire, évidée sur les côtés et terminée à ses angles par des pointes médiocres. Cloisons formées de chaque côté de trois lobes ; lobe dorsal plus large et d'un tiers plus long que le latéral supérieur, orné de digitations parmi les-

quelles on distingue deux branches plus grandes ; selle dorsale très-large, au moins double du lobe latéral supérieur, partagée en deux parties elles-mêmes subdivisées par un court prolongement ; lobe latéral supérieur terminé par deux branches courtes, et présentant sur ses côtés quatre autres rameaux ; selle latérale un peu plus large que le lobe latéral supérieur et divisée comme la selle dorsale ; lobe latéral inférieur d'un tiers plus court et de moitié plus étroit que le latéral supérieur, terminé par quatre rameaux courts ; lobe accessoire terminé par trois petites pointes.

Rapports et différences. L'*A. Balmatianus* a de très-grands rapports avec l'*A. Bouchardianus*, leurs cloisons sont presque identiques, mais les ornements extérieurs exigent évidemment leur séparation, car les côtes droites et peu marquées de l'*A. Balmatianus*, et ses tubercules très-saillants au pourtour du dos, la distinguent clairement de l'*A. Bouchardianus*, qui est caractérisée par des côtes saillantes, tranchantes, sinueuses et dépourvues de tubercules au pourtour extérieur.

L'*A. Balmatianus* a aussi des rapports avec l'*A. inflatus*, mais elle en diffère par sa compression plus grande, son enroulement moins rapide, son ombilic plus petit et surtout par la forme des cloisons qui présentent les mêmes caractères que j'ai signalés pour l'*A. Bouchardianus*, c'est-à-dire que dans l'*A. Balmatianus*, il y a trois lobes de chaque côté et que le tubercule ombilical est situé sur le lobe latéral inférieur ou au dedans de lui, tandis que dans l'*A. inflatus*, il n'y a que deux lobes, et que ce même tubercule est au milieu de la selle latérale.

Localités. On trouve cette espèce à la perte du Rhône où elle n'est pas commune ; je lui rapporte avec doute quelques échantillons trouvés au Saxonet, mais où les cloisons ne sont pas visibles, et que, par conséquent, l'on ne peut pas déterminer avec une complète sécurité.

Je l'ai dédiée à la mémoire de Jacques Balmat qui, le premier, a gravi la cime du Mont-Blanc.

Explication des figures. Planche 9, fig. 1 *a*, *Ammonites Balmatianus*, grandeur naturelle, de la perte du Rhône ; — fig. 1 *b*, la même vue de face ; — fig. 1 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 30 millimètres.

44. Ammonites Rouxianus Pictet.

(Pl. 9, fig. 2 *a*, *b*.)

A. testâ discoideâ, carinatâ, transversim costatâ; costis his simplicibus, illis trifidis, tuberculis magnis et acutis ad peripheriam umbilici ornatis; dorso canaliculato; ultimo anfractu 0,44; septis lateraliter 3-lobatis ?

Dimensions.

Diamètre	41 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,44
Épaisseur par rapport au diamètre	0,41
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,27

Coquille discoïdale, carénée, ornée au pourtour de l'ombilic, à peu près vers le tiers de la largeur du tour de spire, de douze à quatorze tubercules aigus, saillants, de chacun desquels partent trois côtes, un peu infléchies, épaissies en arrivant vers le dos, et munies ordinairement d'un léger tubercule au point où commence cette flexion; on remarque en outre ordinairement quelques côtes simples, terminées au dos comme les précédentes et dépourvues à l'ombilic de tubercules; elles alternent assez régulièrement avec les tubercules ombilicaux. Dos aplati, muni d'une carène assez saillante, bordée de chaque côté d'un sillon étroit et profond. Spire composée de tours assez renflés, mais aplatis sur les flancs, apparents dans l'ombilic sur un peu moins de la moitié de leur largeur; le dernier a 0,44 du diamètre. Cloisons inconnues; j'ai seulement pu distinguer que le lobe dorsal est médiocre, et que le lobe latéral inférieur est situé sur le tubercule ombilical.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche de l'*A. Bouchardianus* et surtout de l'*A. Candollianus*; elle diffère de toutes deux, par la position de ses tubercules beaucoup plus éloignés de l'ombilic, par la division régulière de ses côtes en trois, par le canal du dos bien marqué, etc.; elle a aussi des rapports avec l'*A. inflatus* et s'en distingue par la disposition de ses côtes, par son enroulement plus rapide, et probablement aussi par ses lobes plus nombreux et par la position du lobe latéral inférieur.

Localité. Je ne connais que trois échantillons de cette espèce; ils provien-

nent tous trois du Saxonet; deux d'entre eux font partie de la collection de M. le docteur Roux et un appartient à M. le professeur Favre.

Je l'ai dédiée à M. le docteur Roux, dont la collection m'a été très-utile pour tout mon travail et dont la collaboration m'a été précieuse pour fixer les limites des espèces qui appartiennent au groupe difficile des A. Cristati.

Explication des figures. Planche 9, fig. 2 *a*, *Ammonites Rouxianus*, de grandeur naturelle ; — fig. 2 *b*, la même vue de face.

45. Ammonites varicosus Sowerby.

(Pl. 9, fig. 3, 4 et 5.)

A. testâ compressâ, transversim costatâ, carinatâ, carinâ in adultis interruptâ; costis bifidis, externè plerumque incrassatis; anfractibus angustatis, ultimo o,34 ; septis lateraliter 3-lobatis.

A. varicosus Sowerby, Min. conch. pl. 451, fig. 4 et 5.
Id. Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. iv, p. 112.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 294, pl. 87, fig. 1—5.

Dimensions.

Diamètre	20 à 60 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,34
Id. *id.* extrêmes	0,30 à 0,36
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,38
Id. *id.* extrêmes	0,29 à 0,45
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne	0,44
Id. *id.* extrêmes	0,42 à 0,46

Coquille discoïdale, comprimée dans son ensemble, carénée dans le jeune âge ; la carène diminue ensuite, et disparaît plus ou moins promptement suivant les individus ; autour de l'ombilic on trouve de onze à vingt-deux tubercules saillants et comprimés, d'où partent des côtes simples ou bifurquées, qui s'élargissent vers le dos et qui ne sont jamais séparées de la carène par un sillon bien distinct ; lorsque cette carène a disparu, il arrive dans les vieux individus que chaque côte se réunit à son analogue de l'autre côté et forme ainsi sur le dos un bourrelet saillant ; quelques côtes partent du dos, n'aboutissent pas à l'ombilic et ne forment

alors point de tubercules ; le nombre des côtes comptées au pourtour est de vingt-deux à quarante. Spire composée de tours étroits, très à découvert, apparents dans l'ombilic sur les trois quarts de leur largeur ; le dernier a les trente-quatre centièmes du diamètre entier. Bouche quadrangulaire, un peu plus haute que large ; je n'ai pu observer les cloisons que d'une manière imparfaite ; M. d'Orbigny en donne la description suivante : Cloisons symétriques, découpées de chaque côté en trois lobes formés de parties impaires et en trois selles formées de parties presque paires ; lobe dorsal étroit, aussi large et aussi long que le lobe latéral supérieur, orné de chaque côté de deux petites branches formées de deux pointes ; selle dorsale double en largeur du lobe latéral supérieur, divisée en deux parties inégales, la plus grande est externe ; les autres selles sont en petit également divisées ; lobe latéral supérieur oblong, orné de chaque côté de quatre petites pointes et d'une neuvième pointe terminale ; lobe latéral inférieur à cinq pointes ; premier lobe auxiliaire à trois.

Variétés. Les *A. varicosus* présentent deux types assez distincts.

La première variété a pour caractères : 1° une épaisseur plus grande (le dernier tour a 0,42) ; 2° un enroulement un peu plus prompt (le dernier tour a 0,36) ; 3° moins de côtes, c'est-à-dire treize tubercules et vingt-cinq côtes ; 4° la carène disparaît d'une manière un peu différente ; les côtes des deux flancs se réunissent avant que la carène ait complétement disparu, et on trouve des traces de celle-ci dans les parties profondes, entre les bourrelets ; c'est en moyenne au diamètre de 18 millimètres que les bourrelets se forment, et depuis vingt-deux on ne trouve plus de traces de la carène.

La seconde variété est plus mince (0,34), elle est enroulée moins rapidement (son dernier tour a 0,31) et ses côtes sont plus nombreuses ; je trouve en moyenne seize tubercules et trente côtes ; sa carène disparaît avant que ses côtes se réunissent, c'est-à-dire que les bourrelets n'apparaissent sur le dos qu'après que celui-ci a été quelque temps lisse et dépourvu de carène ; cette disparution de la carène a lieu en moyenne à 36 millimètres de diamètre.

Dans les deux variétés les jeunes individus diffèrent des vieux :

1° Par un nombre de côtes en général moindre ; j'ai trouvé en moyenne dans les individus de 20 à 30 millimètres, onze tubercules au pourtour de l'ombilic et vingt-quatre côtes au pourtour extérieur, dans ceux de trente à quarante, quinze tubercules et trente côtes, et dans ceux au-dessus seize tubercules et trente-deux côtes.

2° Par la carène qui est toujours bien marquée dans le jeune âge et qui ensuite disparaît. L'époque de sa disparution est très-variable, car on ne la trouve quelquefois plus dans des individus de 16 à 20 millimètres de diamètre, et on le trouve quelquefois encore visible dans des individus de 40 à 50 millimètres. La moyenne de plusieurs mesures m'a montré que c'est au diamètre de 30 millimètres qu'elle disparaît le plus fréquemment.

Rapports et différences. Parmi les espèces que nous décrivons ici, c'est avec l'*A. inflatus* que l'*A. varicosus* peut être le plus facilement confondue. On l'en distinguera toujours à l'état adulte par l'absence de carène et par les bourrelets du dos, mais dans la jeunesse et lorsque la carène subsiste encore, les ressemblances sont plus grandes ; on pourra toutefois distinguer encore les *A. varicosus* à leur enroulement moins prompt, à leur ombilic plus découvert, et à ce que les côtes ne s'abaissent pas en arrivant à la carène, de sorte que le dos ne présente pas des deux côtés de celle-ci le sillon qui existe toujours plus ou moins dans l'*A. inflatus*, et à ce que ses côtes ne sont pas ridées au pourtour du dos.

Si on la compare à quelques espèces du gault que nous n'avons pas décrites dans ce mémoire, on verra qu'elle se rapproche aussi beaucoup de l'*A. Senequieri*, principalement la variété large que j'ai signalée ; mais d'après la description de M. d'Orbigny, elle en diffère : 1° parce que la carène est plus apparente dans la jeunesse, tandis que le contraire a lieu dans l'*A. Senequieri* ; 2° par la présence de tubercules au pourtour de l'ombilic ; 3° par les cloisons.

Localités. L'*Ammonites varicosus* est une des espèces les plus communes à la perte du Rhône et au Saxonet, on la trouve aussi dans diverses autres localités de Savoie, telles que les grès verts du Criou (près Samoëns) et de la vallée de Sixt.

Explication des figures. Planche 9, fig. 3 *a*, *Ammonites varicosus*, variété à côtes nombreuses ; — fig. 3 *b*, la même vue de face ; — fig. 4 *a*, la même espèce, variété à côtes éloignées ; — fig. 4 *b*, la même vue de face ; — fig. 5 *a*, la même variété à un âge avancé ; — fig. 5 *b*, la même vue de face.

46. Ammonites inflatus Sowerby.

(Pl. 9, fig. 6 ; pl. 10, fig. 1 et 2.)

A. testâ discoideâ, carinatâ, transversim costatâ ; costis plerumque bifidis, apud umbilicum tuberculatis, ad peripheriam dorsi tuberculatis et transversim rugosis ; ultimo anfractu 0,34 ; dorso subcanaliculato ; septis lateraliter 2-lobatis.

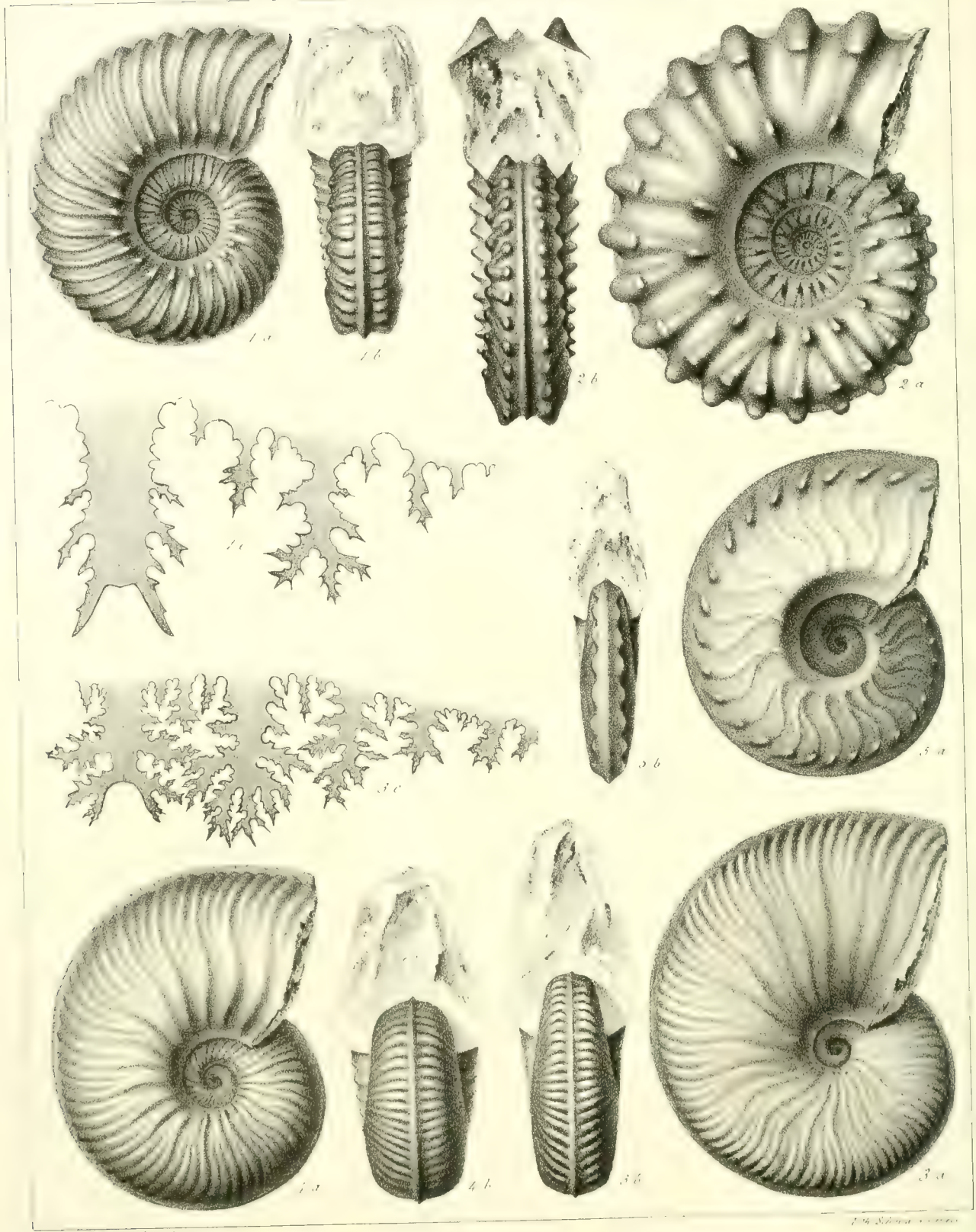


Fig. 1 et 2 Variétes de l'Ammonites inflatus; — Fig. 3 et 4 A. Hugardianus;
Fig 5. A. Tollotianus.

A. inflatus Sowerby, Min. conch. pl. 178.
Id. Brongniart, dans Cuv. Oss. foss. pl. *N*. fig. 1.
Id. Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 120, n° 39.
A. affinis Haan, loc. cit. p. 120, n° 40.
Id. Keferstein, Cat. p. 8, n° 3.
A. inflatus Passy, Géol. de la Seine-Inf. p. 334, n° 40.
Id. Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. 4, p. 117.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 304, pl. 90.

Dimensions.

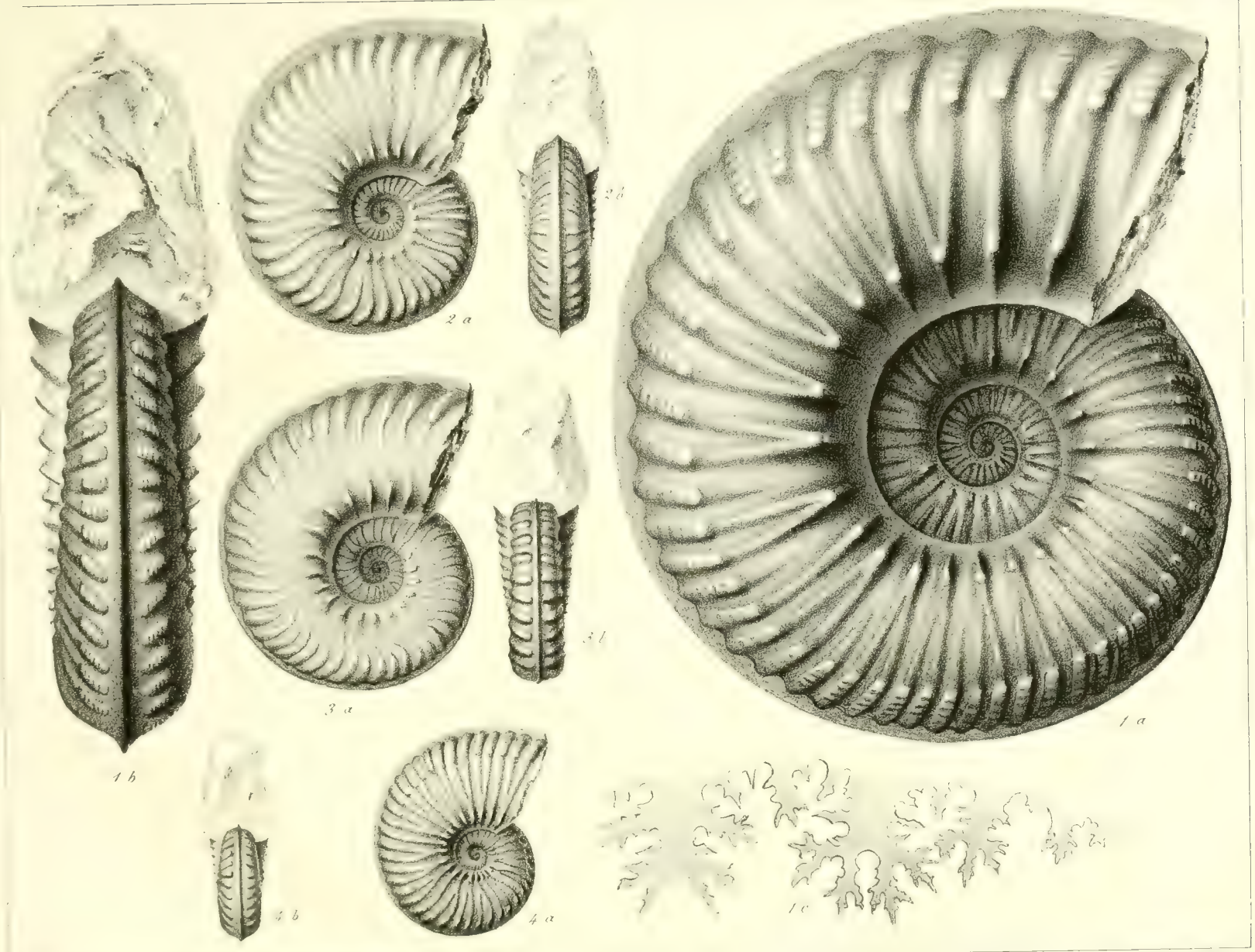
Diamètre	20 à 225 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,34
Id. *id.* extrêmes	0,32 à 0,38
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,44
Id. *id.* extrêmes	0,36 à 0,55
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,38

Coquille discoïdale, plus ou moins comprimée dans son ensemble, fortement carénée, ornée au pourtour de l'ombilic de dix-huit à dix-neuf tubercules comprimés, d'où partent des côtes quelquefois simples, plus souvent bifurquées; ces côtes s'abaissent vers le milieu des flancs pour se relever au pourtour extérieur, où elles présentent une série de petits tubercules dont le premier est le plus apparent, les autres ne sont guère que des plis; les côtes comptées au pourtour sont, en général, au nombre de trente. Dos large, muni d'une carène saillante, et marqué chaque côté d'un sillon dont le bord externe est formé par les protubérances des côtes. Spire composée de tours quadrangulaires, renflés, apparents dans l'ombilic sur plus des quatre cinquièmes de leur largeur; le dernier a 0,34 du diamètre entier. Bouche subquadrangulaire, tronquée et évidée sur les côtés. Cloisons formées de chaque côté de deux lobes et de trois selles; lobe dorsal remarquable par sa longueur, dépassant d'un tiers le lobe latéral supérieur et découpé en digitations nombreuses; selle dorsale deux fois aussi large que le lobe latéral supérieur et divisée en deux parties dont chacune se trouve encore subdivisée en deux folioles; lobe latéral supérieur formé de cinq branches ramifiées; selle latérale bilobée, un peu plus large que le lobe latéral supérieur; lobe latéral inférieur très-oblique, plus court de moitié que le lobe latéral supérieur et terminé par trois petites branches; après lui vient une large selle bilobée.

Varietés. L'*A. inflatus* est une des espèces qui présentent les variétés les plus nombreuses et les plus embarrassantes, car ces variétés portent non-seulement sur les ornements extérieurs dans des limites plus étendues que pour la plupart des autres espèces, mais elles s'étendent encore aux cloisons qui offrent dans certains détails des modifications remarquables. Si l'on ne possédait qu'un petit nombre d'échantillons, on serait probablement disposé à y distinguer plusieurs espèces, mais de nombreuses transitions me forcent à les réunir. Je signalerai ici ces principales variétés :

Première variété (Planche 9, fig. 6 *a*, *b*, *c*). Cette variété est remarquable en ce qu'elle présente un fait complétement contraire à ce qui existe en général chez les ammonites. Parfaitement identique de forme avec le type ordinaire de l'*Ammonites inflatus*, elle s'en distingue par son lobe latéral qui est fourchu à l'extrémité, c'est-à-dire pair suivant l'expression de M. d'Orbigny. Je n'aurais pas hésité à considérer cette variété comme devant former une espèce distincte, si la ressemblance des caractères externes n'avait pas été aussi complète. La forme générale, celle des côtes et de leurs tubercules, celle de la carène, et le mode d'enroulement correspondent complétement à la description que nous avons donnée plus haut, et il serait impossible d'y saisir un caractère valable pour les distinguer. On est donc forcé d'admettre, contrairement à tout ce qui a été établi jusqu'à présent, que les lobes des Ammonites peuvent présenter des variations individuelles dans leur terminaison, et qu'en particulier ils peuvent être pairs et impairs dans la même espèce. Je dois d'ailleurs, faire observer que tous les autres caractères des cloisons sont parfaitement ceux de l'*A. inflatus*. La grandeur du lobe dorsal, la forme et le mode de division des selles, et l'obliquité du lobe latéral inférieur qui est situé en dedans du tubercule ombilical rappelent complétement les formes caractéristiques de cette espèce.

Seconde variété (Planche 10, fig. 1 *a*, *b*, *c*). Cette variété que l'on peut désigner sous le nom de var. *subinflatus*, diffère du type normal par des caractères assez marqués, qui m'auraient engagé à en faire une espèce si la grande analogie des cloisons ne m'avait paru rendre leur réunion nécessaire. Cette variété diffère de l'*A. inflatus* : 1° par sa spire plus embrassante (le dernier tour a 0,41 du diamètre total); 2° par le nombre des côtes qui, comptées au pourtour, sont au moins de quarante-deux; 3° par l'épaisseur moindre de ces côtes; 4° par leur forme en général un peu plus arquée. Les cloisons ressemblent beaucoup à celles de l'*A. inflatus*, en particulier par la grandeur du lobe dorsal; toutefois j'y



Ammonites Candollianus.

trouve les légères différences suivantes : 1° la selle dorsale est un peu plus large, en sorte que le lobe latéral supérieur est plus rapproché du côté interne que du côté externe ; 2° les subdivisions de cette selle dorsale sont plus compliquées ; 3° le lobe latéral inférieur est moins oblique. Cette seconde variété se trouve au Saxonet.

Troisième variété (Planche 10, fig. 2 *a*, *b*). Dans cette troisième variété, les tubercules du dos présentent une disposition spéciale. Le tubercule le plus externe du renflement dorsal, qui ordinairement est le principal, est peu pointu et peu proéminent ; mais en revanche, le tubercule le plus voisin de la carène est très-développé, et dirigé parallélement à cette carène. Ce tubercule n'est en réalité qu'un développement extrême des petites collines qui forment des rugosités dans le type normal. L'exemplaire figuré appartient à M. le docteur Mayor et a été trouvé au Saxonet.

Localités. L'*A. inflatus* se trouve communément à la perte du Rhône et au Saxonet, ainsi que dans diverses autres localités, telles que les grès verts de Bossétan et du Criou (près Samoëns.)

Explication des figures. Planche 9, fig. 6 *a*, *A. inflatus* dans sa forme normale, mais dont le lobe latéral supérieur est divisé en parties paires ; — fig. 6 *b*, la même vue de face ; — fig. 6 *c*, ses cloisons dessinées au diamètre de 75 millimètres ; — pl. 10, fig. 1 *a*, la même espèce, variété *subinflatus* du Saxonet ; — fig. 1 *b*, la même vue de face ; — fig. 1 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 45 millimètres ; — fig. 2 *a*, la même espèce, variété à tubercules dorsaux très-saillants ; — fig. 2 *b*, la même vue de face.

47. Ammonites Candollianus Pictet.

(Pl. 11.)

A. testâ discoideâ, compressâ, carinatâ, transversim costatâ; costis plerumque bifidis, apud umbilicum subtuberculatis, ad peripheriam dorsi incrassatis et transversim rugosis; ultimo anfractu 0,46 ; dorso non canaliculato ; septis lateraliter 4-lobatis.

Dimensions.

Diamètre			25 à 125 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne			0,46
Id.	*id.*	extrêmes	0,44 à 0,49

Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,34
Id. *id.* extrêmes	0,30 à 0,38
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total, moyenne	0,26
Id. *id.* *id.* extrêmes	0,24 à 0,28

Obs. Ces mesures ont été prises sur plus de vingt exemplaires bien conservés. Un grand individu du diamètre de 125 millimètres a seul présenté des différences plus grandes que celles que j'ai signalées ci-dessus. Ses mesures sont :

Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,39
Épaisseur par rapport au diamètre	0,29
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,34

Coquille discoïdale, comprimée dans son ensemble, fortement carénée, ornée au pourtour de l'ombilic de dix-huit à vingt-trois tubercules comprimés et peu élevés ; ces tubercules donnent naissance à des côtes peu saillantes qui, en s'approchant du contour extérieur, se relèvent, s'élargissent, et forment des espèces de bourrelets allongés et marquées en travers de petits plis ; plusieurs côtes sont bifurquées, quelques-unes sont simples, quelquefois aussi il en part une du pourtour extérieur qui n'aboutit pas à l'ombilic ; de cette manière le nombre des côtes au pourtour extérieur est à peu près double du nombre des tubercules qui entourent l'ombilic. Dos lisse, carène saillante mais non bordée de sillons. Spire composée de tours comprimés, apparents dans l'ombilic sur les deux tiers de leur largeur ; le dernier a 0,46 du diamètre entier. Bouche plus haute que large, en forme d'ogive ; sa plus grande largeur est en arrière. Cloisons très-découpées, lobe dorsal large, à peu près égal au latéral supérieur, orné de digitations au milieu desquelles se remarquent deux branches plus longues ; selle dorsale très-découpée, à peu près égale au lobe latéral supérieur, très-étroite, surtout au point où le lobe latéral supérieur rencontre presque le dorsal ; cette selle est profondément partagée en deux parties, qui elles-mêmes sont fortement divisées ; lobe latéral supérieur grand et terminé par quatre branches ramifiées et bifurquées ; selle latérale supérieure très-étroite et découpée à peu près comme la dorsale ; lobe latéral inférieur terminé par trois branches dont la médiane est bifurquée ; premier lobe accessoire terminé par trois rameaux simples ; second lobe accessoire court, oblique et terminé par trois pointes courtes.

Variétés. Cette espèce varie principalement par le plus ou moins de compression, ce qui entraîne quelques autres modifications. Dans les individus les plus

comprimés (pl. 11, fig. 2), l'ombilic est plus étroit et les tours de spire sont plus larges, ce qui permet de voir plus facilement les lobes accessoires et augmente les selles auxiliaires; dans les individus plus renflés, les derniers lobes se trouvent quelquefois serrés dans la partie du tour qui est infléchie dans l'ombilic et sont plus difficiles à distinguer. L'âge amène aussi quelques modifications; les individus plus jeunes ont les tubercules et les côtes moins nombreuses et moins saillantes; ces dernières en particulier disparaissent quelquefois presque complétement sur le milieu des flancs, comme dans l'individu figuré pl. 11, fig. 3.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche beaucoup de l'*A. inflatus*, elle en diffère : 1° par sa spire plus serrée et ses tours plus larges; 2° par ses côtes plus longues, plus nombreuses et moins saillantes, et par ses tubercules très-peu développés; 3° par son dos étroit et l'absence de sillons des deux côtés de la carène; 4° par ses cloisons dans lesquelles il y a quatre lobes de chaque côté au lieu de deux; le lobe dorsal est plus court, le latéral supérieur beaucoup plus large et plus ramifié, et les selles sont considérablement plus étroites et plus ramifiées. Ces caractères tirés des cloisons peuvent, à tous les âges, fournir une distinction évidente.

Elle a des rapports tout aussi grandes avec l'*A. Hugardianus*, mais elle s'en distingue constamment par un lobe de moins aux cloisons, par la complication beaucoup moins grande des lobes accessoires, par son ombilic plus large, ses côtes moins nombreuses et moins ramifiées, etc.

Localités. L'*A. Candollianus* est très-commune au Saxonet et se trouve aussi fréquemment à la perte du Rhône. Il paraît qu'elle a été jusqu'à présent confondue avec l'*A. inflatus*.

Je dédie cette belle espèce à la mémoire de l'illustre botaniste, mon premier maître en histoire naturelle, qui occupe une place si éminente parmi les savants qui ont honoré Genève.

Explication des figures. Planche 11, fig. 1 *a*, *Ammonites Candollianus* adulte, du Saxonet; — fig. 1 *b*, la même vue de face; — fig. 1 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 50 millimètres; — fig. 2 *a*, la même espèce, variété comprimée de la perte du Rhône; — fig. 2 *b*, la même vue de face; — fig. 3 *a*, individu de même diamètre, à dos carré, du Saxonet; — fig. 3 *b*, la même vue de face; — fig. 4 *a*, jeune individu de la même espèce; — fig. 4 *b*, la même vue de face.

48. Ammonites Hugardianus d'Orbigny.

(Pl. 10, fig. 3 et 4.)

A. testâ compressâ, carinatâ, transversim costatâ; costisbifidis aut trifidis; anfractibus subinvolutis, ultimo 0,56; umbilico parvo; septis lateraliter 5-lobatis.

A. Hugardianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 291, pl. 86, fig. 1 et 2.

Dimensions.

Diamètre	50 à 100 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre, moyenne	0,56
Id. *id.* extrêmes	0,53 à 0,58
Épaisseur par rapport au diamètre, moyenne	0,32
Id. *id.* extrêmes	0,31 à 0,35
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,14

Coquille discoïdale, très-comprimée, ornée en travers de côtes inégales, légèrement flexueuses, peu élevées, partant de l'ombilic au nombre de seize à vingt, puis se divisant chacune en deux ou trois vers le milieu de la largeur de chaque tour ou avant cette moitié, de manière à se trouver au nombre d'environ soixante-dix au pourtour extérieur où elles se relèvent un peu, s'élargissent et s'infléchissent sans toutefois former des tubercules ridés. Le dos est lisse parce que les côtes s'arrêtent un peu avant la carène; celle-ci est saillante et n'a point de sillons sur les côtés. Ombilic très-étroit. Spire très-embrassante, composée de tours comprimés, apparents sur une très-petite partie de leur largeur; le dernier a 0,56 du diamètre entier. Bouche beaucoup plus haute que large, comprimée en forme d'ogive, anguleuse en avant. M. d'Orbigny n'avait pas pu observer les cloisons, je puis compléter à cet égard sa description; elles sont très-découpées, et formés de chaque côté de cinq lobes; lobe dorsal large, un peu plus court que le latéral supérieur, présentant de chaque côté deux grandes branches, dont la terminale est bifurquée; selle dorsale profondément partagé en parties paires, elles-mêmes très-subdivisées; lobe latéral supérieur terminé par cinq branches dont la plupart sont ramifiées; selle latérale un peu moins divisée que la dorsale; lobe latéral inférieur plus petit et plus simple que le supérieur; premier et deuxième accessoires terminés par quatre rameaux simples; troisième

accessoire terminé par deux pointes courtes; selles auxiliaires divisées en parties elles-mêmes échancrées.

Variété. Je réunis à l'*A. Hugardianus* l'ammonite figurée pl. 10, fig. 4 *a*, *b*, quoiqu'elle en diffère par plusieurs points essentiels. Voici ses dimensions :

Diamètre	45 à 60 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,53
Épaisseur par rapport au diamètre	0,44
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,21

Cette variété, comme on voit, se distingue par une épaisseur plus grande et par un ombilic plus ouvert; il en résulte que les lobes accessoires, plus serrés, sont placés dans la partie du tour qui s'incline vers l'ombilic en conservant toutefois leurs caractères de formes. Les côtes sont plus saillantes, surtout au pourtour de l'ombilic et leur nombre est un peu moins considérable vers le dos.

Rapports et différences. Cette espèce est clairement caractérisée par sa forme comprimée, par sa spire très-embrassante, par son ombilic étroit et par ses côtes très-nombreuses, c'est avec l'*A. Candollianus* qu'elle a le plus de rapports, mais, outre les caractères externes, elle s'en distingue par ses lobes plus nombreux et plus divisés.

Localité. L'*A. Hugardianus* n'est pas rare au Saxonet; je n'en connais aucun exemplaire bien caractérisé qui ait été trouvé dans d'autres localités.

Explication des figures. Planche 10, fig. 3 *a*, *Ammonites Hugardianus*, de grandeur naturelle; — fig. 3 *b*, la même vue de face; — fig. 3 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 90 millimètres; — fig. 4 *a*, la même espèce, variété à ombilic plus grand et côtes plus rares; fig. 4 *b*, la même vue de face.

49. Ammonites Tollotianus Pictet.

(Pl. 10, fig. 5 *a*, *b*.)

A. testâ compressâ, carinatâ, transversim costatâ; costis bifidis, flexuosissimis, ad peripheriam dorsi tuberculatis; dorso angulato, lateribus planis et obliquis, carina haud compressâ; ultimo anfractu 0,45; septis lateraliter 4 (vel 5 ?) lobatis.

Dimensions.

Diamètre	55 millim.
Largeur du dernier tour par rapport au diamètre	0,45
Épaisseur par rapport au diamètre	0,24
Diamètre de l'ombilic par rapport au diamètre total	0,25

Coquille discoïdale, comprimée, ornée en travers de côtes très-flexueuses et très-peu saillantes ; ces côtes partent de quinze tubercules comprimés, petits et peu apparents, situés au pourtour de l'ombilic ; elles se dirigent obliquement en avant jusqu'au tiers de la largeur du tour, puis s'infléchissent en arrière en formant une courbe très-prononcée, et reviennent en avant vers le dos sur les bords duquel elles se terminent chacune par un petit tubercule pointu. Dos en forme de toît, muni d'une carène non saillante, et qui n'est presqu'une arête formée par la réunion, sous un angle à peu près droit, des deux côtés du dos qui sont aplatis et lisses. Spire composée de tours aplatis, apparents dans l'ombilic sur un tiers de leur largeur ; le dernier tour a 0,45 du diamètre total. Je n'ai pas pu voir exactement les cloisons, qui paraissent avoir des rapports avec celles de l'*A. Hugardianus ;* elles sont formées de chaque côté par un grand lobe latéral supérieur terminé par trois branches, par un lobe latéral inférieur plus petit, par un premier accessoire situé sur les tubercules ombilicaux, et probablement par un ou deux autres accessoires situés en dedans de l'ombilic ; lobe dorsal un peu plus court que le latéral supérieur.

Rapports et différences. L'*A. Tollotianus* forme un type très-remarquable qui semble en quelque sorte intermédiaire entre le groupe des *Clypeiformi* (réuni ici aux *Ligati*), et celui des *Cristati* ; sa forme comprimée, ses côtes très-flexueuses, son ombilic dont les côtés sont presque coupés à angles droits, rapprochent cette espèce de l'*A. bicurvatus* ; les cloisons, les tubercules du dos et la carène qui existe réellement, quoique peu distincte, montrent de grandes analogies avec l'*A. Hugardianus* et démontrent qu'elle appartient bien au groupe des *Cristati*. Les caractères que je viens d'indiquer la distinguent d'ailleurs clairement de toutes les espèces connues.

Localité. Le seul exemplaire que je connaissance de cette belle espèce a été trouvé à Lessex au-dessus du lac de Flaine (Faucigny), par M. Tollot, auquel je l'ai dédiée. Elle était dans une couche qui appartient certainement au grès vert, car M. Tollot l'a trouvée associée à des *Ammonites Beudanti* et *varicosus, Inoceramus concentricus* et *sulcatus, Cerithium excavatum*, etc.

Explication des figures. Planche 10, fig. 5 *a*, *Ammonites Tollotianus*, de grandeur naturelle ; — fig. 5 *b*, la même vue de face.

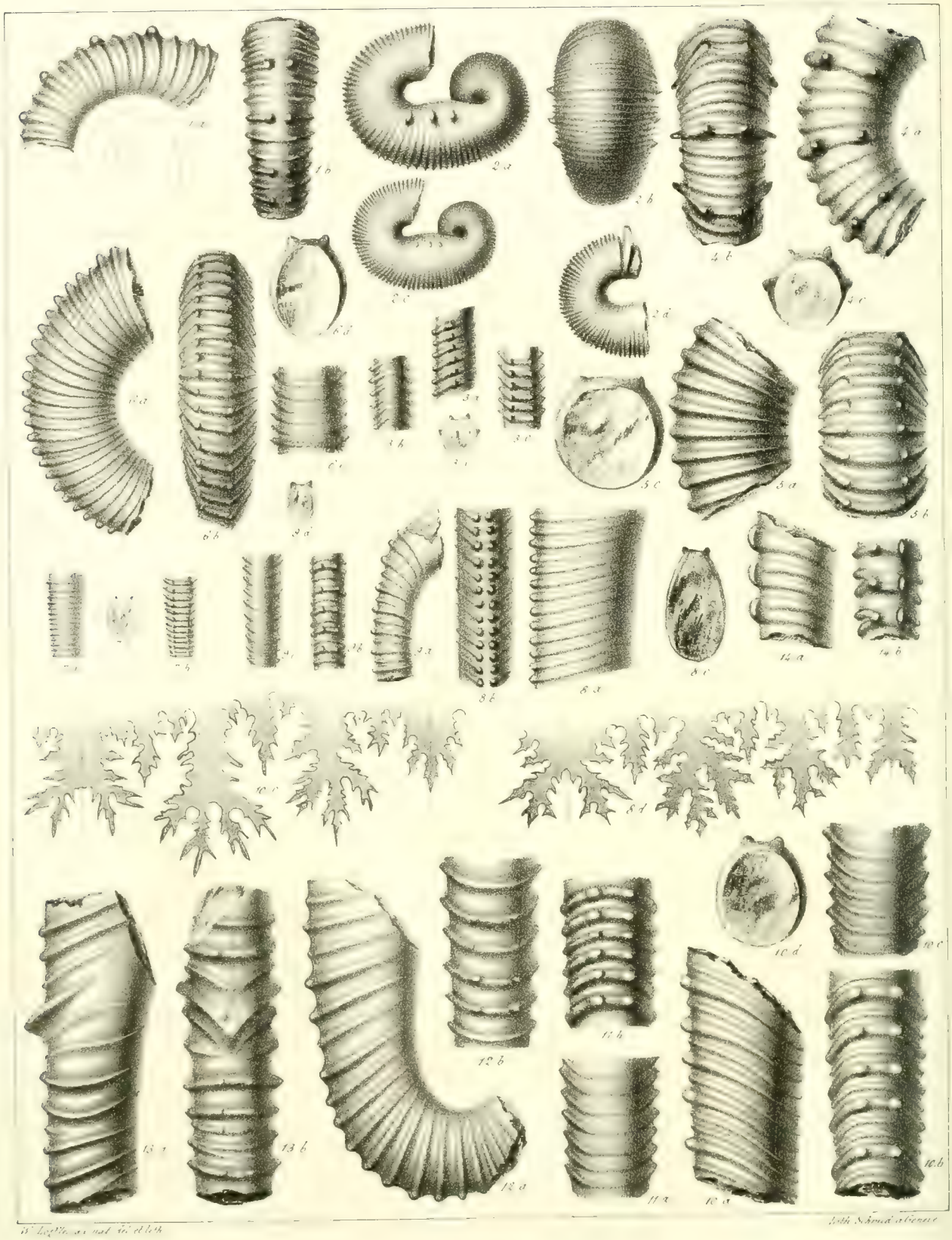


Fig 1 Crioceras Vaucherianus. — Fig 2 Scaphites Hugardianus — Fig 3 Hamites punctatus.
Fig 4 H Raulinianus. — Fig 5, 6 et 7 H. Favrinus. — Fig. 8. H. Desorianus.
Fig. 9, 10, 11, 12, 13 et 14 H. flexuosus.

Genre CRIOCERAS Léveillé.

Caractères. Coquille cloisonnée, enroulée régulièrement sur le même plan, en une spire dont les tours sont disjoints et plus ou moins distants les uns des autres. Ce genre ne diffère de celui des ammonites que par ce caractère et lui ressemble sous tous les autres points de vue.

Je ne puis pas affirmer avec une complète certitude que le genre Crioceras se trouve dans nos grès verts. Quelques fragments, d'une courbure plus régulière que ne le sont ordinairement les hamites, semblent faire partie d'un Crioceras et indiquer la présence d'une espèce assez semblable à celle que M. d'Orbigny à décrite sous le nom de *C. cristatus*. Ces fragments (dont les cloisons ne sont pas visibles) ne sont pas assez complets pour ne laisser aucun doute. J'ai toutefois cru convenable de les attribuer provisoirement à ce genre, afin d'attirer sur eux l'attention des paléontologistes. Dans tous les cas l'espèce à laquelle ils appartiennent n'a certainement pas été décrite, et en supposant qu'elle doive être rapportée au genre des hamites, elle ne pourrait être confondue avec aucune de celles qui sont décrites plus loin.

50. Crioceras Vaucherianus Pictet.

Pl. 12, fig. 1 *a*, *b*.

C. testâ transversim inæqualiter costatâ: costis his simplicibus, illis in dorso subinterruptis et bituberculatis ; aperturâ rotundatâ ; septis...?

Dimensions.

Diamètre probable de la coquille	40 millim.
Largeur du dernier tour	12 »
Id. *id.* par rapport au diamètre total	0,30
Épaisseur mesurée sur le dernier tour	13 millim.
Id. par rapport au diamètre total	0,32

Coquille discoïdale, composée de tours un peu plus larges que hauts, ornée en travers de côtes élevées, simples, légèrement infléchies en arrière sur le milieu du dos et un peu atténuées au côté ventral où elles restent cependant encore visibles; une partie de ces côtes sont simples, d'autres sont ornées d'un fort tubercule de chaque côté de la ligne médiane du dos, et sont presque interrompues entre ces deux tubercules; on voit en général alternes une côte tuberculeuse avec deux simples (quelquefois une ou trois). Bouche presque circulaire et modifiée seulement par les tubercules. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. L'état de conservation des deux fragments que j'ai pu observer et l'impossibilité en particulier d'y voir les cloisons, ne me permettent pas, comme je l'ai dit, d'avoir une certitude complète que cette espèce doive être rapportée au genre des Crioceras, et il ne serait pas impossible que ces fragments ne fussent que des morceaux de crosses d'Hamites. Les motifs qui m'ont fait adopter la première opinion sont : 1° la forme de la courbure, qui est parfaitement uniforme et qui semble avoir fait partie d'une spirale régulière; 2° la différence de diamètre très-marquée qui existe entre l'extrémité antérieure et la postérieure, et qui montre une décroissance plus rapide que celle qui a ordinairement lieu dans les crosses d'Hamites ; 3° l'analogie dans la forme des côtes qui existe entre cette espèce et le *Crioceras cristatus* du gault.

Cette espèce se distingue d'ailleurs facilement de tous les Crioceras et de tous les Hamites connus, et en supposant que plus tard, de nouveaux documents vinssent prouver qu'elle appartient à ce dernier genre, elle y devra former sous le nom de *Hamites Vaucherianus* une espèce nouvelle, voisine des *H. Favrinus*, *Desorianus* et *flexuosus*, mais clairement distincte de tous trois.

Localité. Les deux seuls exemplaires que j'aie vus ont été trouvés dans les grès verts de Châtillon-de-Michaille.

J'ai dédié cette espèce à la mémoire de l'illustre auteur de l'*histoire des conferves d'eau douce*.

Explication des figures. Planche 12, fig. 1 *a*, *Crioceras Vaucherianus*, de grandeur naturelle avec l'indication de sa forme probable ; — fig. 1 *b*, le même vu du côté du dos.

Genre SCAPHITES Parkinson.

Caractères. Coquille cloisonnée, enroulée sur un même plan, d'abord en une spire composée de tours en contact ou embrassants, puis se projetant en une crosse d'abord droite, puis recourbée à son extrémité du côté de la spire. La partie régulièrement enroulée ressemble à une ammonite, et est toujours cloisonnée, la partie projetée est au contraire dépourvue de cloisons et servait probablement à contenir l'animal. Bouche ovale ou en croissant, pourvue de bourrelets saillants lorsqu'elle est complète. Cloisons composées de lobes divisés en parties paires; lobe dorsal aussi long que le latéral supérieur; il y a toujours des lobes accessoires.

Ce genre se distingue de celui des *Ancyloceras*, parce que dans la partie enroulée en spirale, les tours ne sont jamais disjoints; l'existence d'une partie projetée plus ou moins droite les distingue des *Ammonites* et des *Crioceras;* la spire les éloigne au contraire des *Hamites*, *Ptychoceras et Baculites*.

M. d'Orbigny divise les scaphites en deux groupes; les *Elongati* où les tours de spire sont simplement contigus, et les *Breves* où ces tours se recouvrent les uns les autres et où la crosse est très-courte. C'est à cette dernière division qu'appartient la seule espèce que j'aie trouvée dans nos grès verts.

51. Scaphites Hugardianus d'Orbigny.

(Pl. 12, fig. 2 *a*, *b*, *c*, *d*.)

Sc. testâ ellipticâ, transversim costulatâ ; costis his simplicibus, illis lateraliter tuberculatis; dorso rotundato ; anfractibus subinvolutis, ultimo o,4 ; aperturâ depressâ, marginatâ ; septis... ?

Sc. Hugardianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 525.

Dimensions.

Longueur totale d'un grand individu	32	millim.
Grand diamètre de la partie spirale	16	»
Largeur du dernier tour spiral par rapport au diamètre	0,57	
Largeur de la crosse par rapport à la longueur totale	0,50	

Coquille elliptique, à spire peu connue dans sa partie enroulée à cause de l'imparfaite conservation des exemplaires, formée de tours presque entièrement embrassants; le dernier se projette en une partie courte, arquée et terminée par une crosse courte ; cette coquille est ornée partout de petites côtes très-minces et très-rapprochées qui mériteraient plutôt le nom de stries; une partie d'entre elles partent, deux à deux, de très-petits tubercules pointus, situés au pourtour; les autres passent entre ces tubercules. Dans la partie régulièrement enroulée il n'y a ordinairement qu'une ou deux stries simples entre les tubercules; ceux-ci s'écartent un peu dans la partie projetée et disparaissent ordinairement sur la courbure terminale; ces tubercules sont quelquefois très-petits et indistincts. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche du *S. æqualis*, elle en diffère : 1° par ses côtes plus nombreuses et plus fines, 2° par la partie projetée un peu plus longue, 3° parce que les grosses côtes du pourtour sont remplacées par de très-petits tubercules.

Localités. Le *S. Hugardianus* n'est pas rare dans les grès verts du Saxonet et de Tanneverges ; on le trouve aussi à la perte du Rhône.

Explication des figures. Planche 12, fig. 2 *a*, *Sc. Hugardianus* du Saxonet, grandeur naturelle ; — fig. 2 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 2 *c*, individu plus jeune de la même localité ; — fig. 2 *d*, bouche d'un autre individu de la même espèce.

GENRE HAMITES Parkinson.

CARACTÈRES. Coquille cloisonnée, repliée dans un même plan en une ellipse irrégulière, composée de coudes joints par des branches plus ou moins droites ; ces diverses branches ne sont jamais en contact et les coudes sont en forme de fer-à-cheval. Cloisons divisées régulièrement en six lobes et six selles ; lobe dorsal toujours plus court que le latéral supérieur, celui-ci très-grand, partagé en parties paires ; lobe ventral formé aussi quelquefois de parties paires.

Les hamites diffèrent des ancyloceras et des scaphites parce que aucune partie de la coquille n'est enroulée en spirale. Je dois toutefois en excepter l'*H. Saussureanus*, espèce remarquable, qui s'écarte sous quelques points de vue des véritables caractères des Hamites, et qui a probablement une tendance à un enroulement qui, sans être aussi régulier que celui des Ancyloceras, la rapproche un peu de ce genre. Les hamites diffèrent des Ptychoceras, parce que leurs branches ne sont jamais en contact.

M. d'Orbigny dit que la bouche ne paraît pas avoir été pourvue de bourrelets. Je montrerai plus loin qu'une espèce commune au Saxonet (*H. virgulatus*) présente, quand elle est complète, un bourrelet très-marqué. Les hamites se trouvent d'ailleurs, dans nos terrains, en fragments en général trop petits pour que l'on puisse en tirer beaucoup de lumières sur la forme générale de la coquille et sur son mode de développement.

Ce genre renferme un grand nombre d'espèces nouvelles; j'ai donc dû rechercher quels étaient les caractères les plus propres à en fixer les limites. Les ornements extérieurs assez variés fournissent de nombreux moyens pour arriver à ce but, moyens d'autant plus convenables que l'étude des espèces les plus communes et les plus connues dans leur ensemble montre que ces ornements varient très-peu avec l'âge. La présence ou l'absence des tubercules et la manière dont ils se comportent avec les côtes, fournissent plusieurs caractères d'une observation facile. La direction des côtes, qui tantôt sont obliques en avant et tantôt en arrière, leur forme plus ou moins aiguë et jusqu'à un certain point leur distance peuvent aussi être souvent employés. Pour apprécier le nombre et l'écartement des côtes d'une manière simple et indépendante de la croissance, je mesure ordinairement le diamètre de la coquille du dos au ventre et je recherche combien cette longueur embrasse de côtes à l'endroit même où elle a été mesurée. L'aplatissement plus ou moins grand des hamites me paraît un caractère incertain et dont on ne doit se servir qu'avec précaution.

J'ai subdivisé ce genre en deux groupes.

PREMIER GROUPE.

HAMITES A TUBERCULES.

Je réunis sous ce nom toutes les espèces qui ont sur les côtes des tubercules plus ou moins prononcés. Quoique ce caractère ait peu d'importance au fond, et qu'il ne partage pas

les espèces en deux divisions bien tranchées sous le point de vue de l'ensemble de leur organisation, je le considère comme utile à cause de son emploi facile.

Les hamites à tubercules peuvent se subdiviser suivant le nombre des saillies : tantôt il n'y a qu'une rangée de tubercules de chaque côté du dos, tantôt on en observe une seconde rangée sur chaque flanc. La manière dont ces tubercules sont disposés par rapport aux côtes, fournit aussi des caractères commodes : dans quelques espèces plusieurs côtes se réunissent sur chaque tubercule, dans d'autres les tubercules ne sont placés que sur une côte; tantôt toutes les côtes sont tuberculées, tantôt une partie d'entre elles sont simples. J'ai essayé par le tableau suivant de faciliter la détermination des espèces.

1	Quatre rangées de tubercules (une de chaque côté du dos et une sur chaque flanc).	2
	Deux rangées de tubercules (une de chaque côté du dos)	5
2	Côtes bifurquées, ou en partie réunies par les tubercules	3
	Côtes simples, ne se réunissant jamais plusieurs à un seul tubercule	4
3	Côtes dirigées en avant du côté du dos, enroulement en partie spiral ?	*H. Saussureanus.*
	Côtes dirigées en avant du côté du ventre, pas d'enroulement spiral	*H. armatus.*
4	Des tubercules sur toutes les côtes	*H. punctatus.*
	Côtes en partie simples, en partie tuberculées	*H. Raulinianus.*
5	Côtes ramifiées ou réunies plusieurs sur un même tubercule	6
	Côtes simples, ne se réunissant jamais plusieurs sur un même tubercule	7
6	Côtes en partie simples, et en partie tuberculées et trifurquées du côté du ventre.	*H. elegans.*
	Côtes se réunissant toutes deux à deux aux tubercules dorsaux	*H. flexuosus* var.
7	Des tubercules sur toutes les côtes	8
	Côtes en partie simples et en partie tuberculées	*H. flexuosus.*
8	Côtes saillantes et écartées, coquille peu comprimée	*H. Favrinus.*
	Côtes peu élevées et rapprochées, coquille très-comprimée	*H. Desorianus.*

52. Hamites Saussureanus Pictet.

(Pl. 13, fig. 1—7.)

H. testâ rotundatâ, ad originem spiroïdeâ ?, transversim costatâ; costis inæqualibus, his simplicibus, illis duplicibus et tuberculis communibus junctis; tuberculis 4-seriatis; aperturâ rotundatâ.

Dimensions.

Longeur probable des plus grands individus	600	millim.
Diamètre des plus grands fragments observés	70	»
Épaisseur par rapport à la hauteur, moyenne		0,90

Coquille ornée en travers de côtes médiocres, un peu plus obliques et un peu plus avancées sur le dos que sur le ventre; ces côtes aboutissent en partie à des tubercules; chaque côté de la coquille en présente deux rangs, les uns situés sur les côtés du dos et les autres sur le milieu des flancs; les tubercules dorsaux sont ordinairement réunis par une côte double (rarement simple); le tubercule dorsal est aussi lié avec celui des flancs par deux côtes; du tubercule des flancs partent ordinairement trois petites côtes qui passent sur le ventre pour s'unir à celles du côté opposé; entre chacun de ces groupes de côtes et de tubercules, on remarque ordinairement deux (quelquefois trois) côtes simples qui passent sur le dos, les flancs et le ventre sans former de tubercules et et sans s'élever autant que les autres. Cloisons très-découpées; lobe dorsal plus court que le latéral supérieur, terminé par une grande branche à trois rameaux et orné d'une plus petite à sa base; selle dorsale très-découpée, profondément divisée en deux parties qui sont elles-mêmes bilobées; la branche externe est la plus grande; lobe latéral supérieur très-grand, terminé par deux branches à trois rameaux; selle latérale divisée presque jusqu'à sa base en deux lobes profondément séparés eux-mêmes en deux parties bilobées; lobe latéral inférieur semblable au supérieur et un peu plus petit; selle ventrale découpée et divisée comme la dorsale; lobe ventral égal aux deux tiers du latéral supérieur, terminé par cinq rameaux et en présentant en outre deux autres près de sa base.

La figure a été dessinée sur un grand fragment; dans le jeune âge la complication est moindre quoique les proportions soient les mêmes.

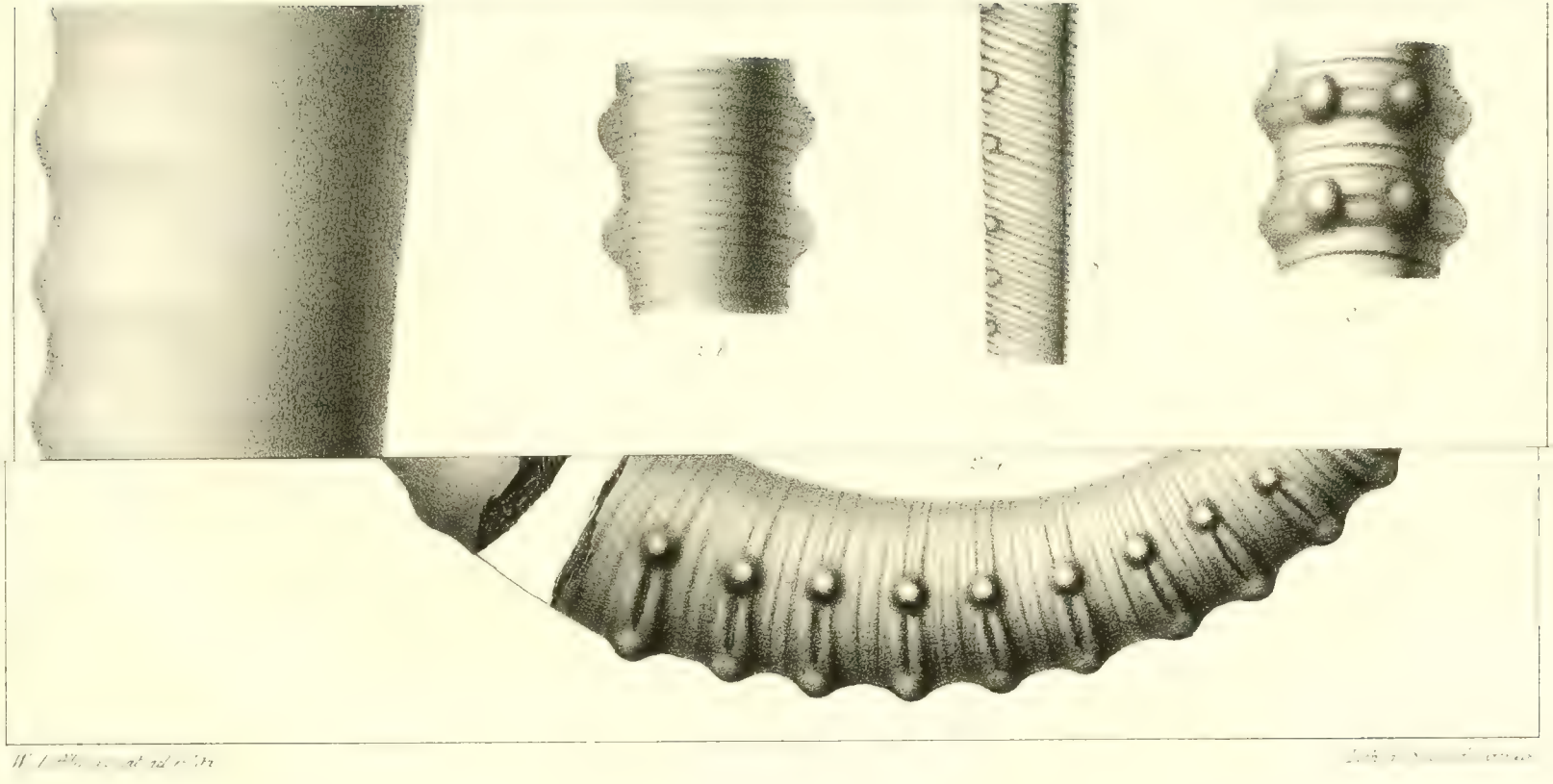


Fig. 1–7 Hamites Saussureanus. — Fig. 8. H. elegans

Fig 1-7 Hamites Saussureanus — Fig 8-11 elegans

L'enroulement de cette espèce est très-difficile à déterminer, car on ne trouve jamais d'échantillons assez grands pour ne laisser aucun doute; mais j'ai pu observer des centaines de fragments du Saxonet qui concordent tous à donner une certaine probabilité à la restauration que j'ai essayée. Il faut pour cela remarquer : 1° que je n'ai jamais trouvé de fragments droits au-dessous du diamètre de 30 à 40 millimètres ; 2° qu'au contraire les fragments de grand diamètre sont presque tous droits ; 3° que dans les plus petits fragments la courbure est toujours très-fortement prononcée, ce qui exclut l'idée que la coquille commence comme les autres Hamites par une branche droite ; 4° que dans les fragments moyens cette courbure est médiocre (sauf une exception dont je parlerai plus tard). La grande uniformité de tous ces fragments semble indiquer que l'espèce adulte avait toujours à peu près la même forme, et en plaçant dans leur ordre naturel les échantillons les plus caractéristiques, on arrive à la figure (pl. 13, fig. 1 à 4) que je considère comme la forme *probable* de l'espèce.

Ce qui m'engage à le croire est que, sauf deux ou trois exceptions, tous les morceaux que j'ai eus (et je le répète ce sont des centaines) correspondent par leur diamètre et leur courbure à un fragment de cette figure.

Il en résulte que l'*H. Saussureanus* avait probablement sa crosse supérieure semblable à celle des hamites ordinaires ; mais que dans le jeune âge son accroissement se rapprochait plus d'un enroulement spiral à distance. Sous ce point de vue elle se rapprocherait donc des *Crioceras* ; mais ses lobes sont ceux des hamites.

Ce n'est toutefois qu'avec réserve, et en la laissant à l'appréciation des zoologistes, que j'ai hasardé cette reconstruction.

Quelques fragments s'écartent des courbures que présentent les diverses parties de la figure 1. Ce sont :

1° Une crosse (pl. 13, fig. 5) qui fait partie de la collection de M. De Luc, et qui forme une courbure subite à un âge où les autres échantillons sont droits ; c'est le seul exemplaire que je connaisse ayant, à la fois, ce diamètre et cette courbure. Peut-être est-ce la crosse supérieure d'un individu plus petit ;

2° Le fragment figuré pl. 13 fig. 6 qui est moins arqué que la partie qui lui correspond en diamètre dans la grande figure. Peut-être appartient-il aussi à un individu de la taille de celui de M. De Luc.

3° Les exemplaires de la perte du Rhône sont ordinairement sensiblement plus

petits; et leur courbure prouve l'existence d'une variété constante qui n'a que rarement atteint la taille de ceux du Saxonet.

Il est à remarquer enfin sur cet enroulement que la partie la plus arquée de la spire originaire n'est pas ordinairement enroulée dans un plan, mais se dévie comme les hélicoceras (pl. 13, fig. 3 *b*). Les deux tubercules dorsaux ne sont alors pas situés sur une ligne perpendiculaire à l'enroulement général.

Variétés. La disposition ci-dessus est presque constante et uniforme dans le jeune âge. Les côtes sont à peu près perpendiculaires à la direction dans les régions arquées, et obliques dans les régions droites; avec l'âge adulte, les côtes deviennent moins visibles, mais les tubercules latéraux le sont encore plus. Les coudes présentent quelquefois des irrégularités; la belle crosse citée plus haut qui appartient à M. De Luc montre : 1° des tubercules dorsaux qui ne correspondent pas à des tubercules de flancs; 2° des côtes qui des tubercules des flancs passent sur le dos sans tubercules dorsaux; 3° des côtes qui croisent sur le dos de l'un et de l'autre.

Moules. Si les moules sont bien conservés, on trouve des traces de toutes les côtes et de tous les tubercules; sur le ventre cependant les premières sont peu distinctes. On trouve aussi plusieurs moules où les groupes des côtes tuberculées ne sont plus marquées que par des bourrelets uniformes, peu sensibles, séparés par des dépressions correspondant aux côtes qui n'avaient pas de tubercules (pl. 13, fig. 1 *b* et *d*).

Rapports et différences. Cette espèce a les plus grands rapports avec l'*H. armatus*. Elle en diffère : 1° par ses côtes plus avancées sur le dos, tandis que dans l'*H. armatus* elles sont en sens inverse; 2° par son enroulement, si ce que j'ai supposé plus haut est exact; 3° par ses cloisons qui présentent de nombreuses différences de détail, et en particulier un lobe ventral beaucoup plus grand.

Localités. L'*H. Saussureanus* est très-abondante au Saxonet; elle se trouve aussi à la perte du Rhône.

Explication des figures. Planche 13, fig. 1 à 3, essai de restauration de l'*Hamites Saussureanus* du Saxonet, de grandeur naturelle. Chaque partie est exactement dessinée d'après nature; leur position respective a été supposée d'après les faits indiqués plus haut; — fig. 1 *a*, fragment de la courbure antérieure (moule); cet échantillon présente le plus grand diamètre que j'aie observé; — fig. 1 *b*, fragment droit, moule un peu usé où les traces des côtes ne sont plus

visibles ; — fig. 1 *c*, cloisons de ce même fragment ; — fig. 1 *d*, fragment un peu arqué (moule) ; — fig. 2 *a*, fragment plus arqué et mieux conservé ; les fragments de cette taille et de cette courbure sont très-fréquents ; — fig. 2 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 2 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 3 *a*, fragment d'un diamètre plus petit et d'une courbure encore plus prononcée ; — fig. 3 *b*, le même vu du côté du dos, pour montrer qu'à ce diamètre la coquille a ordinairement une double courbure ; — fig. 4, fragment qui présente le plus petit diamètre connu ; — fig. 5 *a*, crosse qui fait partie de la collection de M. De Luc et qui présente la première exception signalée plus haut ; — fig. 5 *b*, la même vue du côté du dos ; — fig. 5 *c*, coupe transversale ; — fig. 6 *a*, échantillon du Saxonet qui forme la seconde exception signalée, et qui est moins arqué que ne le sont ordinairement les fragments de même diamètre ; — fig. 6 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 6 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 7 *a*, échantillon de la perte du Rhône, appartenant à la troisième catégorie d'exceptions et dépourvu de courbure à un diamètre où tous les échantillons du Saxonet sont arqués. Les côtes sont plus obliques que dans le type normal ; fig. 7 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 7 *c*, le même vu du côté du ventre.

53. Hamites armatus Sowerby.

H. testâ compressâ, transversim costatâ ; costis distantibus, ad partem lateralem et ad dorsum tuberculis spinosis ornatis, intermediisque striis undulatis ; aperturâ compressâ.

Je cite avec doute ici, et sur l'autorité de M. d'Orbigny, l'*H. armatus* Sowerby, comme trouvé dans nos grès verts. J'ai quelques incertitudes fondées sur les rapports qui le lient avec l'*H. Saussureanus*. Il ne serait pas impossible que l'on eût confondu ces deux espèces, et que par conséquent il fallût effacer du catalogue des mollusques des grès verts du bassin du Léman l'*H. armatus* qui est abondant dans les craies chloritées. Si cette conjecture se vérifie, l'exception signalée par M. d'Orbigny, que cette espèce se trouve à la fois dans les terrains albiens et turoniens cesserait d'exister.

54. Hamites punctatus d'Orbigny.

(Pl. 12, fig. 3 *a, b, c, d.*

H. testâ transversim costatâ, costis æqualibus, posticè obliquis, lateraliter acutè bituberculatis ; aperturâ subhexagonâ.

H. punctatus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 532, pl. 131, fig. 6—8.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre (sans les tubercules) ..... 5 $^1/_2$ millim.
Diamètre transversal ..... 6 »

Coquille ornée obliquement d'avant en arrière de côtes égales, pourvues de chaque côté de deux tubercules aigus, l'un près du dos, l'autre sur le côté; ces tubercules forment des lignes droites le long de la coquille ; ventre lisse. Bouche hexagone. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce par ses côtes simples et égales et ses quatre rangées de tubercules se distingue facilement de toutes les autres.

Localité. Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette espèce, il a été trouvé dans les grès verts de la perte du Rhône et fait partie de la collection de M. De Luc.

Explication des figures. Planche 12, fig. 3 *a*, *Hamites punctatus* de la perte du Rhône, grandeur naturelle ; — fig. 3 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 2 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 3 *d*, coupe transversale.

55. Hamites Raulinianus d'Orbigny.

(Pl. 12, fig. 4 *a, b, c.*)

H. testâ transversim costatâ, costis elevatis, inæqualibus ; unâ tuberculatâ cum 3-4 simplicibus alternante ; tuberculis 4-seriatis ; aperturâ subhexagonâ.

H. Raulinianus d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét. t. 1, p. 546, pl. 134, fig. 5—11.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre ..... 14 millim.
Diamètre transversal ..... 14 »

Coquille ornée en travers de côtes saillantes, grosses, arrondies, presque pas obliques, atténuées sur le ventre; les unes sont ornées de quatre gros tubercules saillants, dont un de chaque côté du dos et un sur chaque flanc; les autres, au nombre de trois ou quatre pour chaque côte tuberculée, sont simples. M. d'Orbigny dit que leur nombre varie avec l'âge. Les côtes tuberculeuses sont ordinairement bifides entre les tubercules du dos, mais simples sur les flancs et sur le ventre; bouche à peu près hexagone. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. L'exemplaire que j'ai décrit diffère de la description de M. d'Orbigny par ses côtes plus arrondies, quoique très-saillantes, et par ses tubercules plus aigus; les autres caractères sont parfaitement identiques. Cette espèce se distingue du reste facilement par ses côtes grosses, espacées, toujours indépendantes, et par la disposition de ses tubercules.

Localité. L'exemplaire figuré a été trouvé à la perte du Rhône par M. le professeur Necker, cet exemplaire fait partie aujourd'hui de la collection du Musée académique. M. le docteur Roux en possède quelques-uns de la même localité.

Explication des figures. Planche 12, fig. *4 a Hamites Raulinianus*, de grandeur naturelle; — fig. *4 b*, le même vu du côté du dos; — fig. *4 c*, coupe transversale.

56. Hamites elegans d'Orbigny.

(Pl. 13, fig. 8.)

H. testâ elongatâ, compressâ, transversim obliquè costatâ; costis posticè subæqualibus, internè trifurcatis; dorso bituberculato; aperturâ compressâ, subquadratâ.

H. elegans d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 542, pl. 133, fig. 1—5.

Dimensions.

Diamètre..... 6 à 15 millim.

Coquille ornée en travers de petites côtes un peu obliques, plus avancées sur le dos et formant un anneau complet; une partie d'entre elles sont réunies par des tubercules qui en embrassent trois, et qui sont situés sur les côtés du dos. On compte ordinairement trois côtes simples et indépendantes, qui alternent régulièrement avec trois côtes réunies.

Nous ne trouvons dans nos environs que de rares fragments de cette espèce en sorte que je renvoie à la description de M. d'Orbigny pour la forme générale de la coquille et pour celle des cloisons.

Rapports et différences. Cette espèce par la réunion de plusieurs côtes en un même tubercule se distingue facilement des *H. flexuosus*, *Favrinus et Desorianus*; sous ce point de vue elle se rapproche des *H. Saussureanus* et *armatus*, mais elle en diffère parce qu'elle n'a point de tubercules sur les flancs.

Localités. M. Hugard a trouvé l'*H. elegans* à la montagne des Fiz. J'en ai vu quelques exemplaires trouvés au Saxonet.

Explication des figures. Planche 13, fig. 8, *H. elegans* du Saxonet, de grandeur naturelle.

57. Hamites Favrinus Pictet.

(Pl. 12, fig. 5, 6 et 7.)

H. testâ transversim costatâ; costis rectis, æqualibus, ad latera dorsi tuberculatis; aperturâ ovali.

Dimensions.

Diamètre des plus grands individus mesuré du dos au ventre		21 millim.
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent, moyenne		0,88
Id.	*id.* extrêmes	0,86 à 0,92

Coquille ornée de côtes simples, égales, peu obliques, munies de chaque côté du dos d'un tubercule aigu; ce dos est en conséquence bordé de deux séries de tubercules, il est aplati et les côtes y sont quelquefois dédoublées; sur le ventre elles sont très-attenuées, mais encore visibles; sept côtes sont comprises dans une longueur égale au grand diamètre qui leur correspond. Bouche arrondie ou ovale. Cloisons inconnues.

Observation. La figure 6 de la planche 12 représente un exemplaire du Saxonet, dévié et tordu, ce qu'il faut probablement attribuer à une compression artificielle.

Rapports et différences. Cette espèce par ses côtes égales, munies seulement de deux rangées de tubercules, se distingue clairement de toutes les autres, sauf de l'*H. Desorianus*. J'indiquerai leurs différences en décrivant cette dernière espèce.

Localités. L'*H. Favrinus* paraît rare, j'en connais quelques échantillons trouvés au Saxonet et à la perte du Rhône.

Je l'ai dédiée à mon ami et collègue M. le professeur Favre.

Explication des figures. Planche 12, fig. 5 *a*, *Hamites Favrinus* du Saxonet, individu où les tubercules dorsaux sont réunis par des côtes doubles ; — fig. 5 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 6 *a*, la même espèce, échantillon du Saxonet, tordu par la fossilisation, et où les tubercules dorsaux sont réunis par des côtes simples ; — fig. 6 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 6 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 6 *d*, coupe transversale ; — fig. 7 *a*, individu plus jeune de la perte du Rhône ; — fig. 7 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 7 *c*, coupe transversale.

58. Hamites Desorianus Pictet.

(Pl. 12, fig. 8 *a*, *b*, *c*.)

H. testâ compressâ, transversim costatâ; costis tenuibus, æqualibus, ad latera dorsi tuberculatis; aperturâ compressâ, ovali.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre	19 millim.
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent	0,50

Coquille comprimée, ornée de côtes simples, peu saillantes, égales, légèrement obliques, un peu plus avancées sur le dos que sur le ventre, munies de chaque côté du dos d'un tubercule aigu ; ce dos est en conséquence bordé de deux séries de tubercules, il est étroit et les côtes y sont presque interrompues ; sur le ventre les côtes sont encore visibles mais plus faibles que sur les flancs ; dix côtes sont comprises dans une longueur égale au grand diamètre qui leur correspond. Bouche ovale, deux fois aussi haute que large. Cloisons assez découpées ; lobe dorsal large, un peu plus court que le latéral supérieur, formé de chaque côté d'une grande branche terminée par trois rameaux et de deux petites branches simples ; selle dorsale profondément divisée en deux parties elles-mêmes subdivisées ; lobe latéral supérieur terminé par deux grandes branches dont chacune a trois rameaux et dont la plus rapprochée du lobe dorsal est la plus grande ; selle latérale semblable à la selle dorsale ; lobe latéral inférieur terminé par trois branches bifurquées ou trifurquées, un peu plus court que le latéral

supérieur ; selle ventrale profondément divisée par un lobe accessoire très-grand en deux parties elles-mêmes subdivisées ; lobe ventral plus court que le latéral inférieur, terminé par un petit prolongement médian et par deux branches latérales plus longues que lui.

Rapports et différences. Cette espèce ressemble beaucoup à l'*H. Favrinus*, mais elle me paraît en différer par sa compression plus grande, ses côtes moins saillantes, plus rapprochées et moins interrompues sur le ventre, et par ses tubercules du dos plus rapprochés. Les cloisons de l'*H. Favrinus* étant inconnues, il me reste quelques doutes sur la possibilité que ces deux espèces ne soient qu'une variété l'une de l'autre.

Elle a aussi quelques rapports avec l'*H. ellipticus* Mantell, mais cette dernière espèce est si imparfaitement connue, que je n'ai pas eu des raisons suffisantes pour admettre un rapprochement qui la ferait considérer comme se trouvant à la fois dans les terrains turoniens et albiens.

Localité. L'*H. Desorianus* se trouve dans les grès verts de la perte du Rhône. (Collection du Musée académique.)

Je l'ai dédiée à M. Desor, habile collaborateur de M. Agassiz dans ses travaux sur les glaciers.

Explication des figures. Planche 12, fig. 8 *a*, *H. Desorianus* de grandeur naturelle ; — fig. 8 *b*, le même vu de face ; — fig. 8 *c*, coupe transversale.

59. Hamites flexuosus d'Orbigny.

(Pl. 12, fig. 9, 10, 11, 12, 13 et 14.)

H. testâ transversim obliquè costatâ ; costis inæqualibus, his ad dorsum tuberculatis, illis simplicibus (1 vel 2) cum præcedentibus alternantibus ; aperturâ ovali.

H. flexuosus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 535, pl. 131, fig. 14—16.
H. canteriatus Brongniart dans Cuvier, Oss. foss. 4e édit. pl. 0, fig. 8 *a*, *b*.

Dimensions.

Diamètre du plus grand individu, mesuré du dos au ventre			21 millim.
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent, moyenne			0,78
Id.	*id.*	extrêmes	0,73 à 0,82

Coquille plus ou moins comprimée, ornée en travers de côtes obliques, plus avancées sur le dos, atténuées sur le ventre sans toutefois y disparaître tout à fait; les unes un peu plus élevées présentent de chaque côté du dos un tubercule saillant, les autres un peu plus basses et simples passent sur le dos sans former de tubercules; on trouve presque toujours une alternance régulière d'une côte tuberculée et d'une simple; rarement il n'y a que deux côtes simples, plus rarement encore il n'y en a point. Bouche un peu comprimée. Cloisons assez découpées; lobe dorsal d'un tiers plus court que le latéral supérieur, terminé par deux grandes branches subdivisées; selle dorsale profondément partagée en deux parties elles-mêmes échancrées; lobe latéral supérieur terminé par quatre branches dont chacune présente ordinairement trois petites pointes; selle latérale ressemblant à la selle dorsale; lobe latéral inférieur un peu plus court que le latéral supérieur, terminé par trois branches semblables aux siennes; selle ventrale échancrée par un lobe accessoire plus court que celui qui échancre les autres selles; lobe ventral d'une longueur égale à la moitié du latéral supérieur et terminé par trois rameaux simples et égaux.

Observations. Ce n'est pas avec une entière certitude que je rapporte cette espèce à l'*H. flexuosus* d'Orbigny, car ce savant paléontologiste décrit sous ce nom un petit hamite de 6 millimètres de diamètre, dans lequel les côtes simples sont toujours au nombre de deux entre les côtes tuberculées. Parmi les nombreux échantillons que j'ai observés, j'en ai peu vu de ce diamètre et dans la grande majorité il n'y a qu'une côte simple alternant régulièrement avec une côte tuberculée. Mes motifs pour admettre cette réunion se fondent principalement sur ce que ces alternances de côtes sont un peu irrégulières dans toutes les espèces et sur ce que la forme des côtes, leur direction, leur obliquité, et la position des tubercules sont tout à fait semblables dans l'échantillon figuré par M. d'Orbigny et dans tous les miens. La comparaison des cloisons pourra seule changer ces probabilités en certitude, quand on aura pu étudier celles des échantillons recueillis à Wissant (Pas-de-Calais), seule localité indiquée par M. d'Orbigny. Je trouve aussi de grands rapports entre cette espèce et l'*H. spinulosus* Sow. des grès verts du Blackdown. La description s'accorde tout à fait, sauf dans l'obliquité des côtes; ce dernier point m'a empêché d'admettre leur réunion.

Je crois que l'on doit réunir à cette espèce l'*H. canteriatus* Brongniart, établi sur un échantillon évidemment déformé par une anomalie individuelle de crois-

sance. J'ai donné une nouvelle figure plus exacte (pl. 12, fig. 13) de ce fragment qui fait partie de la collection de M. De Luc. Les côtes sont moins obliques et fort irrégulières, mais il est facile d'y reconnaître la position des tubercules et l'alternance du véritable *H. flexuosus*. Il a été trouvé à la perte du Rhône.

Variétés. Je réunis aussi à cette espèce une variété assez remarquable (pl. 12, fig. 14), dans laquelle les flancs sont ornés de côtes qui se réunissent régulièrement deux par deux à des tubercules dorsaux plus grands que dans le type normal, et dans laquelle le dos est lisse ; on pourrait croire au premier coup d'œil que cette forme de côtes doit indiquer l'existence d'une autre espèce ; mais elle est liée à la forme ordinaire par les transitions suivantes : dans quelques individus les côtes simples au lieu de passer sur le dos, s'affaiblissent en s'approchant de cette région et disparaissent presque totalement ; dans quelques-uns, elles s'infléchissent un peu de côté vers la côte qui les précède ; dans la variété décrite, cette inflexion devient une véritable réunion. Les cloisons de cette variété sont tout à fait identiques à celles que j'ai figurées et confirment la nécessité de la réunir à l'*H. flexuosus*.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue facilement par ses tubercules sur un seul rang de chaque côté du dos, par ses côtes très-obliques et par le mode de leur alternance ; elle se distingue par ces deux derniers caractères des *A. Favrinus* et *Desorianus*. Ses cloisons ont des rapports avec celles de cette dernière espèce ; elles confirment cependant leur différence parce qu'elles ont le lobe dorsal plus court, le lobe ventral d'une forme très-différente, et le lobe accessoire qui échancre la selle dorsale beaucoup plus petit. L'*H. flexuosus* diffère de l'*H. elegans* par ses tubercules qui (sauf dans la variété) sont placés sur une seule côte et par le nombre des côtes simples.

Localités. L'*H. flexuosus* se trouve à la perte du Rhône, et au Saxonet. Le Musée académique en possède un exemplaire un peu plus comprimé, qui provient des grès verts de la vallée de Sixt.

Explication des figures. Planche 12, fig. 9 *a*, *H. flexuosus* de la perte du Rhône, individu jeune ; — fig. 9 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 9 *c*, le même vu du coté du ventre ; — fig. 9 *d*, coupe transversale ; — fig. 10 *a*, *b*, *c*, *d*, la même espèce du Saxonet ; — fig. 10 *e*, cloisons du même échantillon ; — fig. 11 *a*, *b*, fragment de la même espèce où les côtes simples ont en partie disparu ; — fig. 12 *a*, crosse postérieure de la même espèce, du Saxonet ; — fig. 12 *b*,

fragment de la même, vu du côté du dos; — fig. 13 *a*, *H. flexuosus*, individu déformé, décrit par M. Al. Brongniart sous le nom de *H. canteriatus*; — fig. 13 *b*, le même vu du côté du dos; — fig. 14 *a*, *b*, *H. flexuosus*, variété à côtes réunies.

DEUXIÈME GROUPE.

HAMITES SANS TUBERCULES

Ce groupe comprend les espèces dont les côtes, tantôt simples tantôt bifurquées, n'ont jamais de tubercules.

Ces Hamites peuvent se subdiviser suivant que leurs côtes sont simples ou rameuses, perpendiculaires à l'axe ou obliques, et suivant leur direction, leur écartement, leur forme plus ou moins tranchante. Le tableau suivant est destiné à faciliter la distinction des espèces.

1	Côtes simples	2
	Côtes bifurquées	6
2	Côtes plus ou moins visibles sur le ventre	3
	Ventre tout à fait lisse	5
3	Côtes grosses, espacées et obliques	4
	Côtes rapprochées, fines, presque perpendiculaires à la direction	*H. Charpentieri.*
4	Côtes aiguës, plus avancées du côté du ventre	*H. rotundus.*
	Côtes mousses, plus avancées du côté du dos	*H. attenuatus.*
5	Côtes tranchantes	moule de l'*H. virgulatus.*
	Côtes très-arrondies, sous la forme d'ondulations	*H. Venetzianus.*
6	Côtes simples sur le dos, bifurquées sur le ventre	*H. virgulatus.*
	Côtes bifurquées sur le dos	*H. Studerianus.*

60. HAMITES ROTUNDUS Sowerby.

(Pl. 14, fig. 1 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.)

H. testâ rotundatâ vel compressâ, transversim obliquè costatâ; costis posticè obliquis, æqualibus, acutis, simplicibus; aperturâ ovali vel rotundatâ.

H. rotundus Sowerby, Min. conch. pl. 61, fig. 2, 3.
H. maximus Sowerby, loc. cit. pl. 62, fig. 1.
H. gibbosus Sowerby, loc. cit. pl. 62, fig. 4.
Id. Defrance, Dict. des scienc. nat. t. 20, p. 249.
H. maximus Defrance, loc. cit.
H. rotundus Defrance, loc. cit.
Id. Brongniart dans Cuv. Oss. foss. pl. 0, fig. 5.
Id. Mantell, Geol. of Sussex, p. 386.
Id. Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 154.
Id. Phillips, Geology of Yorkshire, p. 123, pl. 1, fig. 24.
Id. Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. 4, p. 337, pl. 12, fig. 12.
Id. Bronn, Leth. geogn. t. 33, fig. 9, p. 730, n° 1.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 536, pl. 132, fig. 1—4.
Id. Reuss, Verst. bœhmischer Kreideformation, p. 23.

Dimensions.

Diamètre le plus fréquent mesuré du dos au ventre	9 à 15 millim.
Diamètre du plus grand individu observé	23 »
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent, moyenne	0,88
Id. *id.* extrêmes	0,72 à 0,100

Coquille composée de tours tantôt cylindriques, tantôt plus ou moins comprimés, marqués en travers de côtes égales, annulaires, saillantes, assez aiguës sur le dos, peu atténuées du côté ventral, et formant un anneau un peu oblique et plus avancé sur le ventre que sur le dos; cinq à six de ces côtes sont comprises dans une longueur correspondant au grand diamètre; l'accroissement a lieu, suivant M. d'Orbigny, sous un angle de 5 degrés, mais je le trouve plus petit (3 à 4 degrés). L'ensemble de la coquille forme probablement une ellipse à coudes larges et à intervalles un peu arqués. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Les principaux caractères qui distinguent cette espèce parmi celles à côtes simples et sans tubercules sont : 1° le peu d'obliquité des côtes qui sont plus avancées sur le ventre, ce qui distingue facilement cette espèce de l'*H. attenuatus*; 2° le fait que ces côtes ne sont pas interrompues au ventre, mais seulement un peu affaiblies; ce qui la distingue de l'*H. virgulatus*; 3° la forme même des côtes qui sont saillantes, tranchantes, étroites et médiocrement rapprochées. La forme de la bouche n'est pas un bon caractère, car cette espèce varie pour la compression malgré son nom de *rotundus*.

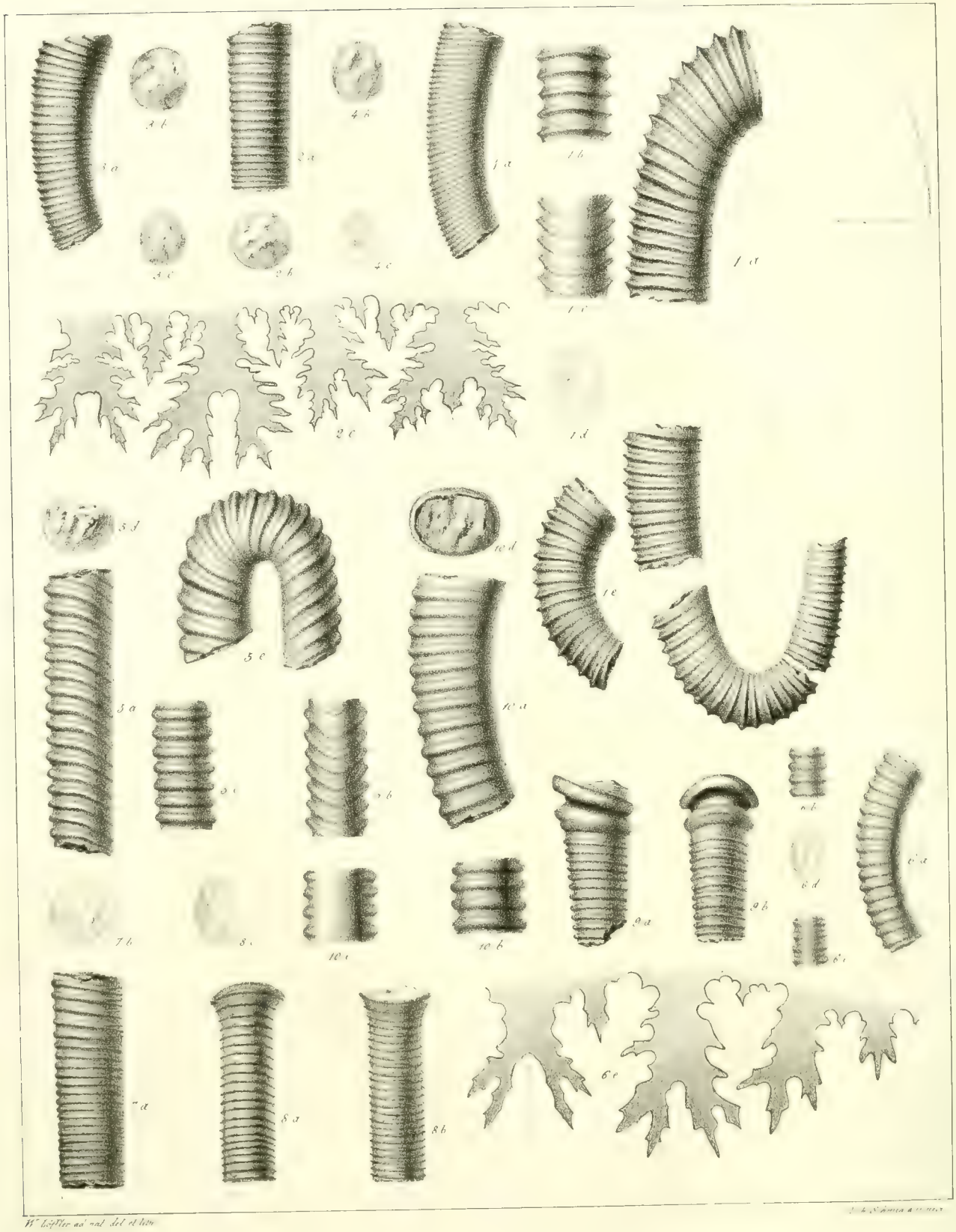


Fig. 1 Hamites rotundus. — Fig. 2, 3 et 4. H. Charpentieri. — Fig 5 H attenuatus
Fig. 6 H. Venetzianus. — Fig. 7, 8, 9 et 10 H. virgulatus.

Localité. L'*H. rotundus* se trouve à la perte du Rhône ; elle est rare dans les grès verts de Savoie.

Explication des figures. Planche 14, fig. 1 *a*, *Hamites rotundus* restauré avec des fragments de la perte du Rhône (d'après la figure de M. d'Orbigny) ; — fig. 1 *b*, fragment vu du côté du dos ; — fig. 1 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 1 *d*, coupe transversale ; — fig. 1 *e*, un autre fragment de la même espèce.

61. Hamites Charpentieri Pictet.

(Pl. 14, fig. 2, 3 et 4.)

H. testâ rotundatâ vel subcompressâ, transversim costatâ ; costis rectis, æqualibus, minutis, simplicibus ; aperturâ rotundatâ vel subovali.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre		10 à 11 millim.
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent, moyenne		0,90
Id.	*id.* extrêmes	0,85 à 0,100

Coquille allongée, ordinairement arrondie, quelquefois un peu comprimée, ornée en travers de côtes égales, rapprochées, peu saillantes, presqu'aussi marquées sur le ventre que sur le dos ; ces côtes dans les parties droites de la coquille sont presque perpendiculaires à l'axe ; elles deviennent un peu obliques vers les coudes ; on en compte sept à huit dans une longueur égale au grand diamètre. Bouche presque ronde. Cloisons assez découpées, remarquables par le très-grand développement du lobe ventral ; lobe dorsal formé de parties paires, terminé par deux branches et orné en outre de deux rameaux latéraux ; selle dorsale étroite et profondément divisée en deux parties elles-mêmes bilobées ; lobe latéral supérieur très-grand, pair, et formé de deux grandes branches ornées de digititations dont quatre principales et terminales ; selle latérale étroite, divisée en deux parties faiblement bilobées ; lobe latéral inférieur large, terminé par deux branches à trois rameaux principaux ; selle ventrale à peu près semblable aux autres ; lobe ventral terminé au milieu par une branche courte, à cinq pointes obtuses, et latéralement par deux grands rameaux digités qui dépassent le lobe latéral inférieur. Le lobe ventral dans son ensemble est plus grand que le dorsal.

Observations. Je réunis à cette espèce la variété figurée (pl. 14, fig. 4), caractérisée par une coupe plus ovale et par des côtes un peu plus obliques et encore plus rapprochées, car on en compte neuf dans une longueur qui correspond au grand diamètre. Les autres caractères sont trop semblables pour que l'on puisse voir là des circonstances suffisantes pour établir une espèce.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche de l'*H. rotundus* par ses côtes peu inclinées, rapprochées, passant sur le ventre, caractères qui la distinguent facilement des *H. attenuatus* et *virgulatus*. Elle diffère de ce *rotundus* : 1° par ses côtes encore plus droites et plus rapprochées ; 2° parce qu'elles sont bien plus mousses ; 3° parce qu'elles s'atténuent moins sur le ventre. Elle se caractérise principalement par la grandeur et le développement de son lobe ventral ; il est vrai que l'on ne connaît pas les lobes de l'*H. rotundus*, mais si la fig. 4, pl. 132, de M. d'Orbigny est juste, elle montre que, dans cette espèce, le lobe ventral est beaucoup plus petit que le dorsal.

Localités. L'*H. Charpentieri* a été trouvée à la perte du Rhône et au Saxonet. (Collections du Musée académique, de M. le professeur Favre, de M. le docteur Roux, etc.)

J'ai dédié cette espèce au savant auteur de l'*Essai sur les glaciers*.

Explication des figures. Planche 14, fig. 2 *a*, fragment de l'*Hamites Charpentieri* de la perte du Rhône ; — fig. 2 *b*, coupe transversale ; — fig. 2 *c*, cloisons dessinées au diamètre de 10 millimètres ; — fig. 3 *a*, la même espèce du Saxonet ; — fig. 3 *b* et *c*, coupes transversales ; — fig. 4 *a*, la même espèce, du Saxonet, variété à côtes rapprochées ; — fig. 4 *b* et *c*, coupes transversales.

62. Hamites attenuatus Sowerby.

(Pl. 14, fig. 5 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.)

H. testâ compressâ vel rotundatâ, transversim obliquè costatâ; costis anticè obliquis, æqualibus, rotundatis, simplicibus ; aperturâ ovali vel rotundatâ.

H. tenuis Sowerby, Min. conch. pl. 61, fig. 1.
H. attenuatus Sowerby, loc. cit. fig. 4, 5.
H. compressus Sowerby, loc. cit. fig. 7, 8?
H. attenuatus Defrance, Dict. des scienc. nat. t. 20, p. 249.
H. tenuis Defrance, loc. cit.

H. attenuatus Mantell, Geol. of Sussex, p. 93, pl. 19, fig. 29.
H. funatus Brongniart, dans Cuvier, Oss. foss. pl. 0, fig. 7.
H. attenuatus Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 103, n° 11.
Id. Phillips, Geol. of Yorksh. pl. 7, fig. 6.
Id. Fitton, Trans. of the Geol. Soc. t. 4, p. 337, pl. 12, fig. 3.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. p. 533, pl. 131, fig. 9—13.
Id. Reuss, Verstein. der bœhm. Kreideformation, p. 23.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre		6 à 18 millim.
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent, moyenne		0,88
Id.	*id.* extrêmes	0,80 à 0,100

Coquille comprimée ou arrondie, ornée en travers de côtes égales, annulaires, obtuses, élevées sur le dos, atténuées sur le ventre où elles sont pourtant encore visibles, et très-obliques d'arrière en avant, formant ainsi des anneaux très-inclinés dont la partie dorsale est plus avancée que la ventrale ; quatre à cinq côtes sont comprises dans la longueur d'un grand diamètre. Bouche ovale ou circulaire. L'ensemble de la coquille forme probablement une spire très-elliptique, dont les coudes sont assez brusquement repliés, et dont les intervalles sont presque droits (ce qui fait que l'on a souvent de longs fragments droits, circonstance rare dans l'*H. rotundus*). Cloisons inconnues.

Observations. L'*H. funatus* Al. Brongniart (dans Cuvier, Oss. foss. pl. 0, fig. 7), est identique à l'*H. attenuatus* telle que nous la considérons ici, c'est donc par erreur que M. d'Orbigny cite de nouveau cette figure comme synonyme de l'*H. virgulatus*.

Rapports et différences. Cette espèce se caractérise clairement : 1° par ses côtes arrondies et obtuses ; 2° par leur obliquité et leur direction ; 3° parce qu'elles sont visibles sur le ventre où elles forment des sortes de chevrons. Les deux premiers caractères la séparent des *H. rotundus* et *Charpentieri*, les deux derniers de l'*H. virgulatus*.

Localités. L'*H. attenuatus* est très-commune à la perte du Rhône, et se trouve aussi au Saxonet et au Reposoir.

Explication des figures. Planche 14, fig. 5 *a*, fragment droit de l'*H. attenuatus*, de la perte du Rhône ; — fig. 5 *b*, le même vu du côté du dos ; — fig. 5 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 5 *d*, coupe transversale ; — fig. 5 *e*, crosse de la même espèce, du Saxonet.

63. Hamites Venetzianus Pictet.

(Pl. 14, fig. 6 *a, b, c, d, e.*)

H. testâ compressâ, transversim costatâ ; costis rectis, æqualibus, rotundatis, internè interruptis, simplicibus; aperturâ ovali.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre	8 millim.
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent	0,76

Coquille grèle un peu comprimée, ornée transversalement de côtes arrondies très-mousses, perpendiculaires à l'axe, interrompues sur le ventre, où elles sont toutefois encore un peu indiquées par des ondulations à peine marquées ; quatre de ces côtes sont comprises dans la longueur d'un grand diamètre. Bouche ovale. Cloisons peu compliquées ; lobe dorsal pair terminé par deux branches divergentes ; selle dorsale un peu plus étroite que le lobe latéral supérieur et bilobée ; lobe latéral supérieur pair, partagé en deux branches dont chacune se termine par deux rameaux principaux ; selle latérale semblable à la dorsale, mais un peu plus petite et moins échancrée ; lobe latéral inférieur oblique, terminé par trois branches ; lobe ventral court et terminé par cinq pointes obtuses dont la médiane est la plus grande.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue de toutes celles qui ont des côtes simples parce que ces côtes sont plus mousses et plus arrondies ; sous ce point de vue ainsi que par son ventre lisse et par ses côtes éloignées, elle se rapproche davantage de l'*H. attenuatus* que des autres espèces ; mais elle en diffère : 1° parce que ses côtes, même dans les parties droites, sont presque perpendiculaires à l'axe ; 2° parce que ses sillons sont plutôt plus étroits que les côtes, tandis que dans l'*H. attenuatus* ils sont presque deux fois aussi larges. Les mêmes caractères la distinguent des moules de l'*H. virgulatus*.

Localité. L'*H. Venetzianus* a été trouvé à la perte du Rhône. (Collection du Musée académique.)

Je l'ai dédiée à M. Venetz, auquel la géologie suisse est redevable des premières idées sur l'extension des anciens glaciers.

Explication des figures. Planche 14, fig. 6 *a*, *H. Venetzianus* de grandeur

naturelle, de la perte du Rhône ; — fig. 6 *b*, fragment vu du côté du dos ; — fig. 6 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 6 *d*, coupe transversale ; — fig. 6 *e*, cloisons dessinées au diamètre de 7 millimètres.

64. Hamites virgulatus Brongniart.

(Pl. 14, fig. 7—10.)

H. testâ compressâ, transversim costatâ; costis rectis, æqualibus, acutis, internè bifidis (testâ deficiente interruptis); aperturâ ovali, marginatâ.

H. virgulatus Brongniart, dans Cuv. Oss. foss. pl. 0, fig. 6.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 545, pl. 134, fig. 1—4.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre	9 à 12 millim.
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent, moyenne.....	0,85
Id. *id.* extrêmes	0,76 à 0,92

Coquille allongée, plus ou moins comprimée, ornée transversalement, presque à angle droit, de côtes égales, étroites, peu saillantes, rapprochées, légèrement élargies sur le dos et se dédoublant sur le ventre en deux petites côtes qui y forment une ellipse allongée ; six à sept de ces côtes sont comprises dans la longueur d'un grand diamètre. Les moules ont des côtes un peu plus saillantes sur le dos et sur les flancs, mais ils sont au contraire parfaitement lisses sur le ventre, car les deux petites côtes n'y laissent aucune trace. Bouche arrondie ou ovale. Je n'ai pu voir les cloisons que très-imparfaitement ; le lobe ventral est court et terminé par cinq points obtuses à peu près comme dans l'*H. Venetzianus;* le lobe latéral inférieur n'est pas oblique et est terminé par trois branches ; la selle latérale est très-large (beaucoup plus que les lobes) et est partagée profondément en deux parties elles-mêmes bilobées.

Observations. Cette espèce est remarquable en ce qu'elle présente une bouche (M. d'Orbigny dit que les *Hamites* n'en ont jamais), ce qui m'aurait fait douter qu'elle appartint à ce genre, si tous les autres caractères ne l'indiquaient pas d'une manière évidente. Cette bouche n'est d'ailleurs pas un accident, car je l'ai vue dans plusieurs échantillons ; elle est composée de deux anneaux plus forts

que les côtes et un peu plus arqués en avant, séparés par un étranglement lisse et assez profond.

Si l'on compare la description que je viens de donner avec celle de M. d'Orbigny, on trouvera des différences importantes; je crois pouvoir les attribuer complétement à ce que ce savant paléontologiste n'a connu que des moules. Dans la plupart des échantillons, en effet, le test manque, et le ventre tout à fait lisse n'offre aucune trace de la bifurcation des côtes.

Histoire. Cette espèce a été décrite pour la première fois par M. Alex. Brongniart; je ne suis toutefois pas certain que cet illustre géologue ait eu entre les mains l'espèce à laquelle M. d'Orbigny a conservé ce nom, car il dit : que les côtes sont plus écartées que dans l'*H. rotundus* et la figure montre ces côtes sur le ventre, caractère qui rappelle plutôt l'*H. Charpentieri*. Mais la brièveté de la description et l'imperfection de la figure laissent trop de doute, pour que j'aie cru devoir essayer de rectifier une synonymie qui prendra dorénavant sa base sur la description plus complète de M. d'Orbigny.

Ce dernier auteur cite comme identique à l'*H. virgulatus* l'*H. funatus* Alex. Brongniart, loc. cit. pl. 0, fig. 7. J'ai déjà montré que cette citation devait être rapportée seulement à l'*H. attenuatus*.

Variété. Je rapporte à cette espèce un échantillon figuré pl. 14 fig. 10, dont je ne connais que le moule ; il diffère du type ordinaire de l'espèce par ses côtes plus grosses et plus espacées. Pour décider définitivement de ses véritables rapports, il faudrait connaître le test.

Rapports et différences. Cette espèce quand elle est munie de son test se distingue facilement de toutes les autres par ses côtes clairement bifurquées du côté du ventre. Quand ce test manque, elle se reconnaîtra facilement encore par son ventre parfaitement lisse; ce dernier caractère la rapproche de l'*A. Venetzianus*, mais les côtes larges et arrondies de cette dernière espèce n'ont aucun rapport avec les côtes étroites et nombreuses de l'*H. virgulatus*.

Localités. L'*H. virgulatus* est commune dans les grès verts de Savoie. J'en ai vu des échantillons du Saxonet, du Reposoir, du Criou (près Samoëns) et de Bossétan (val d'Illiers). Elle est rare à la perte du Rhône.

Explication des figures. Planche 14, fig. 7 *a*, *Hamites virgulatus* du Saxonet, grandeur naturelle, avec le test ; — fig. 7 *b*, coupe transversale; — fig. 8 *a*, la même espèce, portion de la crosse qui précède immédiatement la bouche, vue

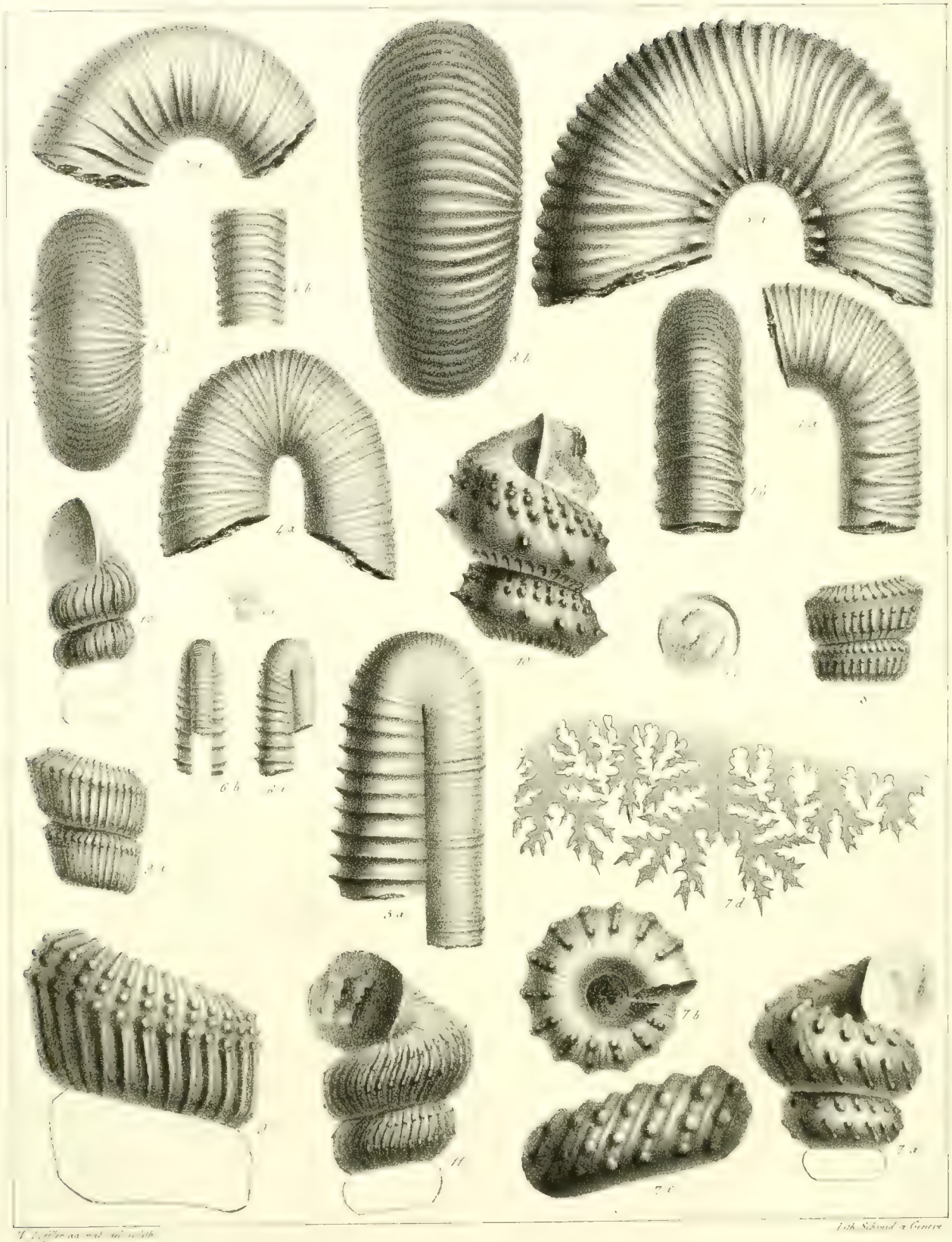


Fig. 1, 2, 3 et 4 Hamites Studerianus. — Fig. 5 et 6 Ptychoceras gaultinus.

Fig 7. Turrilites Robertianus. — Fig 8 T Bergeri jeune — Fig 9 T Puzosianus — Fig 10 T tuberculatus

Fig 11. T. Escherianus. — Fig. 12 T. Hugardianus.

du côté du dos ; — fig. 8 *b*, la même, vue du côté du ventre ; — fig. 8 *c*, coupe transversale ; — fig. 9 *a*, bouche vue de profil ; — fig. 9 *b*, la même vue du côté du dos ; — fig. 10 *a*, variété à côtes plus larges (moule) ; — fig. 10 *b*, fragment du même vu du côté du dos ; — fig. 10 *c*, le même vu du côté du ventre ; — fig. 10 *d*, coupe transversale.

65. Hamites Studerianus Pictet.

(Pl. 15, fig. 1—4.)

H. testâ inflatâ, transversim costatâ ; costis internè simplicibus, attenuatis, ad dorsum bifidis et trifidis ; aperturâ ovali.

Dimensions.

Diamètre mesuré du dos au ventre	8 à 10 millim
Diamètre transversal par rapport au diamètre précédent, moyenne	0,92
Id. *id.* extrêmes (sauf la seconde variété citée plus bas)	0,85 à 0,100

Coquille arrondie, épaisse, ornée en travers de côtes qui sont simples sur la moitié interne des flancs, et qui se partagent en deux ou trois pour arriver sur le dos, qu'elles traversent en rejoignant celles du côté opposé. Dans le moule, ces côtes disparaissent sur le ventre, mais lorsque le test existe, elles s'y subdivisent aussi en des lignes minces dont l'imparfaite conservation de nos échantillons m'a empêché d'apprécier distinctement le mode de distribution. Bouche ronde ou ovale. Dos arrondi. Cloisons inconnues.

Variétés. Je réunis provisoirement à cette espèce remarquable deux variétés qui, quand elles seront mieux connues, formeront peut-être de nouvelles espèces.

La première (pl. 15, fig. 3) m'est connue par une grande crosse du Saxonet ; elle diffère du type décrit plus haut, parce que ses côtes sont plus promptement bifurquées, de manière à ce qu'il y a beaucoup moins de différence entre la portion interne des flancs où les côtes sont simples et rares, et la portion externe où elles sont plus nombreuses ; ces côtes sont en outre sensiblement plus sinueuses.

La seconde variété (pl. 15, fig. 4) est remarquable par sa compression beaucoup plus grande ; le diamètre transversal n'est que 0,60 du grand diamètre ; les côtes y sont beaucoup plus atténuées, plus minces et moins visibles. Cet échantillon provient aussi du Saxonet et fait partie de la collection de M. le Dr Roux

Rapports et différences. La bifurcation des côtes sur le dos fournit un caractère tellement évident que cette espèce ne peut être confondue avec aucune de celles que j'ai décrites dans ce mémoire. Elle se rapproche davantage d'un fragment décrit et figuré par M. Rœmer (Verst. norddeustsch. Kreidegebirg. pl XIII, fig. 15), dans lequel les côtes sont disposés de même, mais dont la coupe transversale est aplatie sur le ventre. M. Rœmer le rapporte sous le nom de *H. fissicostatus* à l'*Ammonites fissicostatus* Phillips, Geol. of Yorkshire, tab. II, fig. 49, que j'ai décrite ci-dessus, page 309! Ce rapprochement et la forme de la coupe m'ont empêché de voir une analogie réelle entre notre espèce et le fragment décrit par M. Rœmer.

Localités. L'*H. Studerianus* se trouve à la perte du Rhône et au Saxonet. (Collection du Musée académique, de M. le professeur Favre, de M. Tollot et de M. le docteur Roux.)

Je l'ai dédiée au savant géologue Bernois dont les travaux ont tant contribué aux progrès de la géologie suisse.

Explication des figures. Planche 15, fig. 1 *a*, *Hamites Studerianus* de la perte du Rhône, fragment de grandeur naturelle; — fig. 1 *b*, le même vu du côté du dos; — fig. 1 *c*, coupe transversale; — fig. 2 *a*, la même espèce, du Saxonet; — fig. 2 *b*, la même vue du côté du dos; — fig. 3 *a*, première variété à bifurcations moins régulières, du Saxonet, grandeur naturelle; — fig. 3 *b*, la même vue du côté du dos; — fig. 4 *a*, seconde variété du Saxonet; — fig. 4 *b*, fragment vu du côté du dos.

Genre PTYCHOCERAS d'Orbigny.

Caractères. Coquille cloisonnée, formée de deux branches droites, en contact dans toute leur longueur, repliées l'une sur l'autre par un coude serré. Cloisons divisées en six lobes et six selles.

Les *Ptychoceras* diffèrent des *Hamites* parce que les coudes ou crosses ne forment pas un fer à cheval, mais sont com-

primés de manière à rapprocher les deux branches l'une de l'autre. La petite branche forme contre la grande une impression plus ou moins marquée.

Ce genre n'avait jusqu'à présent été trouvé que dans les terrains néocomiens. L'espèce nouvelle que je décris ici est par conséquent la seule que l'on connaisse des terrains albiens.

66. Ptychoceras gaultinus Pictet.

(Pl. 15, fig. 5 et 6.)

P. testâ rectâ, transversim costatâ ; costis rectis, simplicibus, acutis, in flexurâ minoribus ; aperturâ rotundatâ.

Dimensions.

Diamètre de la petite branche mesuré du dos au ventre	4 à 10	millim.
Diamètre de la grande branche *id.*	6 à 15	»
Diamètre transversal par rapport aux diamètres précédents, moyenne.		0,90

Coquille allongée, fortement repliée sur elle même par un coude brusque, les deux parties étant en contact dans toute leur longeur; chacune d'elles est cylindrique un peu plus large que haute; la petite branche présente des côtes obliques qui se resserrent, en se rapprochant du coude où elles sont beaucoup plus fines et moins saillantes; sur la grande branche elles s'écartent de nouveau et deviennent très-fortes et très-aigues mais moins obliques. Bouche presque circulaire, un peu échancrée par la compression de la petite branche. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce est évidemment un Ptychoceras, comme le démontrent ses deux branches en contact; elle ressemble d'ailleurs beaucoup, par la nature de ses ornements aux deux espèces connues; elle en diffère par sa bouche circulaire, par la régularité des côtes de la grande branche, qui ne sont point disposées en gradins, et par les côtes de sa petite branche plus fortes et plus espacées.

Localités. Le Musée de Genève possède deux exemplaires de cette espèce provenant du Saxonet, et un trouvé à la perte du Rhône.

Explication des figures. Planche 15, fig. 5 *a*, *Ptychoceras gaultinus* du Saxonet, grandeur naturelle; — fig. 6 *a*, la même espèce, individu plus jeune; — fig. 6 *b*, la même vue du côté du ventre; — fig. 6 *c*, coupe transversale.

Genre TURRILITES Lamarck.

Caractères. Coquille cloisonnée, enroulée en une spirale oblique de manière à être turriculée et à ce que sa forme générale soit conique; spire tantôt dextre, tantôt senestre, composée de tours arrondis ou anguleux, tantôt contigus, tantôt s'entamant légèrement, mais toujours apparents extérieurement, et laissant entre eux un ombilic perforé. Cloisons divisées en six lobes, non symétriques, car la coquille elle même, perdant sa symétrie par son enroulement, il en résulte un inégal développement entre les lobes de la partie supérieure du tour et ceux de la partie inférieure.

Les Turrilites se distinguent facilement de toutes les autres ammonitides par leur spire enroulée obliquement et turriculée. Elles se rapprochent toutefois par ce caractère des *Helicoceras*, mais elles s'en éloignent par leurs tours contigus au lieu d'être disjoints.

Les espèces qui composent ce genre n'ont été trouvées jusqu'ici que dans le lias et dans les terrains crétacés moyens et supérieurs (terrains albien et turonien). Dans les grès verts de nos environs elles sont inégalement réparties: peu abondantes à la perte du Rhône et au Saxonet, elles le deviennent davantage aux Fiz et dans quelques gisements des en-

virons de Samoëns et de la vallée de Sixt. Dans quelques-unes de ces localités elles semblent caractériser des couches un peu supérieures au gault proprement dit. J'ai eu soin en décrivant chaque espèce d'indiquer avec soin les fossiles auxquels elle se trouve associée.

Il est rare que l'on trouve dans ces terrains des échantillons d'une belle conservation, de sorte qu'il est en général difficile d'y déterminer l'angle spiral et les rapports exacts des tours. On trouvera dans l'ouvrage de M. d'Orbigny quelques détails sur leur organisation que l'on pourrait difficilement déduire de l'étude des fragments conservés dans nos collections. Je n'ai d'ailleurs qu'une seule espèce nouvelle à ajouter à celles qui sont connues aujourd'hui.

Ce savant paléontologiste les distingue en deux groupes caractérisés par la position du siphon, qui est situé tantôt sur le milieu du dos, et tantôt en dessous près du contact du tour avec le précédent. Cette division paraît correspondre avec la manière dont les tours se recouvrent, c'est-à-dire, que le premier groupe (*Rotundati* d'Orbigny) est caractérisé par un siphon dorsal et par des tours de spire arrondis, non entamés les uns par les autres, et que le second groupe (*Angulati* d'Orbigny) est caractérisé par un siphon inférieur et par des tours anguleux toujours modifiés les uns par les autres. Cette classification, naturelle et convenable lorsque l'on possède des échantillons bien conservés, ne peut pas être d'un grand secours pour l'étude des Turrilites de nos environs, où l'on ne peut que rarement distinguer les cloisons.

Le tableau suivant est destiné à faciliter la distinction des

espèces décrites dans ce mémoire, en étudiant principalement les caractères externes.

1 { Flancs ornés de côtes plus ou moins apparentes et de tubercules..... 2
Flancs ornés de côtes bien marquées, mais dépourvus de tubercules..... 11

2 { Tubercules très-apparents..... 3
Tubercules presque indistincts et formant seulement deux séries de légers renflements sur les côtes..... *T. Escherianus.*

3 { Tubercules formant deux à quatre rangées disposées sur tout le flanc 4
Flancs ornés de côtes qui en occupent la plus grande partie, et de tubercules disposés seulement dans la partie supérieure..... *T. Puzosianus.*

4 { Quatre rangées de tubercules 5
Deux rangées de tubercules..... 9

5 { Des côtes simples entre les tubercules..... *T. Robertianus* (jeune et âge moyen).
Pas de côtes simples entre celles qui portent les tubercules 6

6 { Tubercules également espacés dans chaque rangée..... 7
Tubercules de la seconde rangée (à partir du bas) très-éloignés les uns des autres *T. tuberculatus.*

7 { Milieu des flancs correspondant à l'intervalle qui sépare la seconde et la troisième rangée..... 8
Milieu des flancs correspondant à l'intervalle qui sépare la première et la seconde rangée..... *T. Bergerii.*

8 { Tubercules aigus, surtout dans les deux rangées médianes..... *T. elegans.*
Tubercules très-arrondis..... *T. Robertianus* (vieux).

9 { Milieu du dos lisse, siphon entre les deux rangés de tubercules *T. bituberculatus.*
Milieu du dos traversé par les côtes, siphon en dessous de la rangée inférieure des tubercules..... 10

10 { Côtes réunies deux à deux par des tubercules et formant ainsi 3 anneaux *T. catenatus.*
Côtes isolées, au moins à la partie inférieure, tubercules très-petits *T. Mayorianus.*

11 { Côtes interrompues vers leur tiers supérieur..... *T. Desnoyersi.*
Côtes non interrompues..... 12

12 { Ombilic grand, au moins cinquante côtes par tours..... *T. Senequieri.*
Ombilic petit ou moyen, au plus quarante côtes par tours..... 13

13 { Ombilic moyen, angle spiral de 30 degrés, quarante côtes..... *T. Escherianus* (variété à tubercules des côtes oblitérés).
Ombilic petit, angle spiral de 20 degrés, vingt à vingt-cinq côtes.. *T. Hugardianus.*

67. Turrilites Robertianus d'Orbigny.

(Pl. 15, fig. 7 *a, b, c, d.*)

T. testâ conicâ, dextrâ vel sinistrorsâ, anfractibus rotundatis, angustatis, transversim obliquè tuberculatis; tuberculis rotundatis, 4-seriatis; costis tenuissimis interjectis; aperturâ ovali, umbilico magno; lobo dorsali maximo.

Dimensions.

Diamètre des plus grands individus observés	50 millim.
Hauteur des tours par rapport à leur diamètre	0,34 à 0,38
Hauteur de chaque tour par rapport au suivant	0,73 à 0,77
Angle spiral	42 degrés.

Coquille turriculée, formant une spire dextre ou sénestre, composée de tours convexes, appliqués les uns sur les autres sans s'entamer; chacun d'eux est orné en travers et très-obliquement de quinze à vingt larges côtes dont chacune porte quatre tubercules larges, mousses, plus saillants dans le jeune âge que dans l'âge adulte; ces tubercules forment quatre rangées, dont les deux supérieures sont très-rapprochées et situées au-dessus du siphon; la rangée supérieure est cachée par le recouvrement des tours, la troisième rangée est presque médiane et la quatrième est encore bien visible en dessous de la suture; entre chacune de ces côtes tuberculeuses, on trouve deux petites côtes très-fines et peu marquées qui disparaissent avec l'âge adulte. Ombilic égal aux deux tiers du dernier tour. Bouche arrondie. Cloisons très-compliquées; lobe dorsal double en longueur et en largeur du latéral supérieur, et remarquable en particulier par l'énorme branche qui le termine, caractère qui distingue cette espèce de toutes les turrilites du gault; selle dorsale très-profondément découpée, partagée en deux parties par un lobe accessoire très-long; ces deux parties sont elles-mêmes partagées en d'autres parties elles-mêmes subdivisées; lobe latéral supérieur terminé par deux branches, dont chacune est composée de deux rameaux subdivisés; selle latérale inférieure beaucoup plus petite que la selle dorsale, mais de même forme; lobe latéral inférieur semblable au supérieur mais plus petit; lobe ventral.... (suivant M. d'Orbigny, ce lobe est étroit, plus long que le latéral inférieur, et orné de chaque côté de trois branches et d'une septième terminale).

Observations. La description ci-dessus s'écarte en plusieurs points de celle de

M. d'Orbigny, et en particulier, cet auteur, n'a vu que trois rangs de tubercules ; je crois que le quatrième lui aura échappé parce qu'il est caché par le tour supérieur ; il décrit aussi comme des sillons les petites lignes interposées entre les tubercules, et qui dans mes exemplaires sont des petites côtes saillantes. J'aurais pu hésiter à rapprocher cette espèce de la sienne si la parfaite identité des lobes ne m'avait montré que ces différences sont peu importantes.

Rapports et différences. Parmi les espèces de nos grès verts, le *T. Robertianus* peut principalement être confondu avec la *T. Bergerii ;* on l'en distinguera surtout parce qu'elle a les tubercules plus gros et plus obtus, des petites côtes interposées entre les côtes tuberculeuses, parce que la deuxième ligne de tubercules est plus loin de la troisième, et par ses côtes moins nombreuses. Les mêmes caractères la distinguent de la *T. elegans* qui a les tubercules encore plus pointus que la *T. Bergeri* et qui, par conséquent, diffère encore plus de la *T. Robertianus.*

Localités. Cette espèce se trouve à la perte du Rhône et au Reposoir ; elle est rare dans cette dernière localité. (Collections du Musée académique, de M. le docteur Roux, de M. le professeur Favre, etc.)

Explication des figures. Planche 15, fig. 7 *a*, *T. Robertianus* de la perte du Rhône (spire sénestre), grandeur naturelle ; — fig. 7 *b*, la même vue du côté de l'ombilic ; — fig. 7 *c*, un fragment de la même espèce (spire dextre), à l'âge où les petites côtes ont disparu et où les tubercules sont plus arrondis et plus également espacés ; — fig. 7 *d*, cloisons dessinées au diamètre de 25 millimètres, ce qui explique pourquoi elles sont moins compliquées que celles figurées par M. d'Orbigny. Je les ai fait représenter pour montrer combien il existe de différences entre le lobe latéral supérieur qui est situé au-dessus du siphon et celui qui se trouve au-dessous.

68. Turrilites catenatus d'Orbigny.

T. testâ turritâ, spirâ sinistrorsâ vel dextrâ, conicâ, anfractibus convexis, transversim costatis ; costis in medio et infra catenatis ; tuberculis biseriatis ; aperturâ ovali. siphunculo infra tuberculâ.

T. catenatus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 574, pl. 140, fig. 1—3

DIMENSIONS.

Diamètre des plus grands individus observés ..... 40 millim.
Angle spiral..... 25 degrés.

Coquille turriculée, spire sénestre ou dextre, composée de tours convexes, ornés en dessus dans chaque révolution de vingt à vingt-cinq côtes, simples au côté supérieur du tour, terminées au tiers supérieur par un tubercule aigu, puis de là se bifurquant en deux petites côtes qui se réunissent de nouveau à un second tubercule aigu situé au tiers inférieur; de ce dernier tubercule partent deux côtes ordinairement un peu infléchies. On les a comparées, ainsi que celles qui joignent les deux tubercules, aux anneaux d'une chaîne, et c'est de là que le nom a été donné à l'espèce. Les fragments que nous possédons ne nous ont pas permis de compléter la description de la coquille, mais ils s'accordent tout à fait avec la figure et la description de M. d'Orbigny, qui montrent que la spire forme un angle de vingt-cinq degrés et est composée de tours seulement en contact et laissant entre eux un large ombilic. Cloisons inconnues.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Cette espèce, une des mieux caractérisées du genre, ne peut être confondue qu'avec la *T. Mayorianus* d'Orbigny, ainsi que je le montrerai en décrivant cette espèce.

LOCALITÉS. La *T. catenatus* se trouve dans les grès verts de la perte du Rhône et de Châtillon-de-Michaille ; je n'en connais aucun échantillon trouvé dans les grès verts de Savoie.

Je n'ai pas fait figurer cette espèce parce que nos exemplaires sont très-incomplets et parce que la figure de M. d'Orbigny paraît très-exacte.

69. TURRILITES MAYORIANUS d'Orbigny.

T. testâ turritâ, spirâ dextrâ, conicâ, anfractibus convexis, transversim costatis; costis his simplicibus, illis infra bifidis, tuberculis biseriatis; aperturâ ovali; siphunculo infra tubercula.

T. Mayorianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 576, pl. 140, fig. 4, 5.

DIMENSIONS.

Diamètre des plus grands individus observés ..... 25 millim.
Angle spiral ..... 22 degrés.

Coquille turriculée, spire dextre, composée de tours convexes, ornés en dessus dans chaque révolution de vingt à vingt-cinq côtes; les unes sont simples, les autres se bifurquent au tiers supérieur du tour, étant simples du côté supérieur et doubles du côté inférieur; ces côtes sont ornées de tubercules plus faibles que dans l'espèce précédente et disposés de même en deux séries, placées l'une au tiers inférieur, l'autre au tiers supérieur de chaque tour; ces tubercules manquent sur une partie des côtes, surtout dans la série inférieure. Ombilic ayant les deux cinquièmes du diamètre entier. Bouche ovale. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche beaucoup du *T. catenatus* et, malgré l'assertion de M. d'Orbigny, je ne suis pas certain qu'elle en soit distincte. Il lui donne pour caractères : 1° que la spire forme un angle de vingt-deux degrès; 2° que ses côtes se bifurquent vers le tiers supérieur d'une manière moins régulière que dans la *T. catenatus*, car la bifurcation est quelquefois supérieure au tiers de la hauteur, où elle nait insensiblement par des côtes intermédiaires; les tubercules du tiers supérieur sont d'ailleurs bien marqués; 3° en ce que les tubercules du tiers inférieur sont plus petits et ne réunissent pas deux côtes de manière à en faire un chaînon. Quelques échantillons de la perte du Rhône et de Châtillon-de-Michaille me font croire que des nuances insensibles lient ces deux espèces; mais ces échantillons sont trop peu nombreux et trop incomplets pour que je propose ici leur réunion.

Localités. J'ai trouvé cette espèce dans les mêmes gisements que la *T. catenatus*.

Je renvoie aussi pour la figure aux planches de M. d'Orbigny.

70. Turrilites bituberculatus d'Orbigny.

T. testâ turritâ, spirâ dextrâ, anfractibus rotundatis, transversim costatis et tuberculatis; tuberculis biseriatis; costis in medio interruptis; siphunculo inter tubercula.

T. bituberculatus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 582, pl. 141, fig. 7—10.

Dimensions.

Diamètre..... 38 millim.

Coquille turriculée, formant une spire dextre, composée de tours arrondis, très-convexes, seulement en contact; ils sont lisses dans le milieu de la convexité où l'on remarque simplement dans le moule la trace du siphon; de chaque côté de cette partie lisse est une rangée de tubercules élargis et arrondis, qui représentent, comme le dit très-bien M. d'Orbigny, les tubercules dorsaux des Ammonites; à ces tubercules aboutissent en dessus et en dessous des petites côtes transverses au nombre de une à trois pour chaque tubercule. Ombilic presque aussi large que le dernier tour de spire. Bouche un peu ovale. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce a dans ses ornements des rapports évidents avec la *Turrilites catenatus;* mais elle s'en distingue par l'absence de côtes entre les deux rangées de tubercules, différence qui se lie avec un caractère d'une bien plus haute importance, car son siphon et, par conséquent, son lobe dorsal sont placés entre les deux rangées de tubercules, en sorte qu'elle appartient à la division des *T. rotundati*, tandis que dans la *T. catenatus* le siphon et le lobe dorsal sont en dessous de la rangée inférieure des tubercules, ce qui force à placer cette espèce dans les *T. angulati.*

Localité. Le Musée de Genève possède un échantillon de cette espèce trouvée à la perte du Rhône.

71. Turrilites elegans d'Orbigny.

T. testâ turritâ, spirâ dextrâ, anfractibus convexis, transversim undato costatis; costis simplicibus, acutis, tuberculatis; tuberculis 4-seriatis; aperturâ subangulatâ.

T. elegans d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 577, pl. 140, fig. 6—7.

Dimensions.

Diamètre	10 à 35 millim.
Angle spiral (d'après M. d'Orbigny)	46 degrés.

Spire dextre, conique, composée de tours arrondis, séparés, ornés en travers par chaque révolution de vingt à trente côtes sinueuses, obliques; chacune de ces côtes porte quatre tubercules, dont deux petits situés au point de contact des tours, l'un à l'extrémité supérieure, l'autre à l'extrémité inférieure de la côte, et

deux plus gros, rapprochés près du milieu du tour, où ils forment deux lignes saillantes bien marquées. Ombilic assez large. Bouche et cloisons inconnues.

Observations. M. d'Orbigny dit que les deux rangées supérieures de tubercules sont sensiblement plus rapprochées que les inférieures. Ce caractère n'existe pas sur les échantillons que j'ai observés et je ne les aurais pas rapportés à cette espèce si je n'avais vu la figure donnée par le même auteur, qui ne me paraît pas correspondre tout à fait à sa description, mais qui se rapporte par contre complétement à mes échantillons.

Rapports et différences. Cette espèce a de grands rapports avec la *T. Bergerii*. J'indiquerai en traitant de cette dernière espèce les caractères qui peuvent servir à les distinguer.

Localités. La *T. elegans* se trouve à la perte du Rhône; je rapporte avec doute à cette espèce un fragment trouvé au Criou, près Samoëns, par M. le professeur Favre.

L'état de conservation de nos échantillons ne m'a pas non plus permis de figurer cette espèce.

72. Turrilites Bergerii Brongniart.

(Pl. 15, fig. 8, *jeune.*)

T. testâ turritâ, spirâ sinistrorsâ vel dextrâ, conicâ, anfractibus convexis, transversim obsoletè costatis; costis simplicibus, acutè tuberculatis; tuberculis 4-seriatis; aperturâ compressâ.

T. Bergerii Brongniart dans Cuvier, Oss. foss. 4e édit. pl. 0, fig. 3 *a*.

Dimensions.

Diamètre des plus grands individus observés	95	millim.
Angle spiral	25	degrés.

Coquille turriculée, presque toujours dextre, formant un angle à peu près de vingt-cinq degrés (M. d'Orbigny dit de trente-trois à trente-huit, mais je ne possède aucun exemplaire à angle aussi ouvert); les tours sont saillants, anguleux, profondément séparés; tous sont ornés en travers de côtes tuberculeuses au nombre de vingt à trente-deux suivant M. d'Orbigny, mais dont j'ai vu jusqu'à

quarante; chacune de ces côtes est formée d'une partie droite, rayonnant du centre, cachée par le tour suivant et se terminant en un tubercule visible; puis elle s'interrompt et donne naissance à deux tubercules, pour ensuite se relever de nouveau en une ligne droite, qui commence aussi par un quatrième tubercule; ces quatre tubercules forment des lignes régulières, saillantes, dont la supérieure et la seconde sont un peu plus rapprochées que les autres. Bouche comprimée, un peu quadrangulaire. Cloisons inconnues.

Observations. Dans le jeune âge les côtes ne s'abaissent pas tout à fait entre les tubercules, mais restent saillantes dans toute leur longueur, sauf en dessous de la seconde rangée supérieure des tubercules où elles s'abaissent d'une manière notable. Cette espèce acquiert une grande taille, j'en ai vu du diamètre de 95 millimètres. Elle varie beaucoup par le nombre des côtes et par la grosseur des tubercules.

Rapports et différences. Cette espèce, par ses côtes simples et jamais doublées et ses quatre rangées de tubercules se distingue des *T. catenatus* et *Mayorianus*. Elle a plus de rapports avec la *T. elegans* et me paraît s'en distinguer surtout par la position de ses tubercules; car dans cette dernière c'est la seconde et la troisième rangée de tubercules qui sont les plus saillantes et les plus médianes, tandis que dans la *T. Bergerii* la ligne supérieure et la suivante sont très-rapprochées et c'est la troisième et la dernière qui sont médianes et saillantes. Dans la *T. elegans* les quatre tubercules sont en outre, situés sur des côtes saillantes et même tranchantes, qui sont très-peu apparentes ou nulles dans la *T. Bergerii*, au moins à l'état adulte; l'angle d'accroissement est d'ailleurs beaucoup moins rapide. La *T. Bergerii* se rapproche enfin de la *T. Robertianus* par ses quatre rangées de tubercules, mais dans cette dernière ils sont plus mousses et séparés par des petites côtes.

Localités. La *T. Bergerii* est l'espèce la plus commune dans les grès verts de Savoie; elle est plus abondante aux Fiz et dans la vallée de Sixt qu'au Saxonet, et quelquefois elle est associée avec des coquilles caractéristiques de l'étage turonien. Près de Tanneverges en particulier, on la trouve abondamment dans la couche qui renferme la *T. tuberculatus* dont je parlerai plus bas. Aux Fiz M. Tollot l'a trouvée dans cette couche blanche dont j'ai déjà parlé ailleurs, associée avec l'*Ammonites falcatus*, l'*A. Milletianus* et l'*A. varians*. Au Saxonet elle se trouve dans le véritable gault avec toutes les espèces caractéristiques de cette formation.

Les diverses collections de Genève en renferment aussi quelques échantillons trouvés à la perte du Rhône dans le même terrain.

Explication des figures. Je renvoie pour les adultes aux excellentes figures de M. d'Orbigny. La fig. 8, de la planche 15, représente un jeune individu où les côtes sont encore très-saillantes.

73. Turrilites tuberculatus Bosc.

(Pl. 15, fig. 10.)

T. testâ turritâ, spirâ sinistrorsâ, conicâ, anfractibus convexis, tuberculatis; tuberculis 4-seriatis, tuberculis serieï inferioris distantibus, superioribus approximatis; aperturâ subangulatâ.

Corne d'Ammon turbinée Montfort, Journ. de Phys. pl. 1, fig 2, p. 143, n° 2.
T. tuberculatus Bosc, Buff. de Déterville, Vers, t. 5, p. 189, pl. 42, fig. 8.
T. varicosa Bosc, loc. cit. p. 190.
T. tuberculata de Roissy, Buff. de Sonnini, Moll. t. 5, p. 32, n° 2.
T. varicosa de Roissy, loc. cit. n° 3.
T. tuberculata Sowerby, Min. conch. pl. 74.
T. tuberculatus Mantell, Geol. of Sussex, pl. 24, fig. 2, 3, 7.
Id. Bronn, Syst. der Urwelt, t. 1, fig. 17.
Id. Haan, Mon. Amm. et Goniat. p. 78, n° 5.
T. giganteus Haan, loc. cit. p. 78, n° 6.
T. varicosus Haan, loc. cit. p. 77, n° 3.
T. tuberculatus Woodw., Synop. n° 36.
Id. Rœmer, Verst. norddeut. Kreidegeb. p. 91.
Id. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 593, pl. 144, fig. 1, 2.

Dimensions.

Diamètre	30	millim.
Hauteur des tours par rapport au diamètre	0,54	
Hauteur de chaque tour par rapport au suivant	0,80	
Angle spiral	23	degrés.

Coquille turriculée, à spire sénestre, composée de tours arrondis et séparés par une profonde suture ; ils sont ornés de quatre rangées de tubercules dont les deux

supérieures sont très-rapprochées, l'une d'elles étant recouverte par le tour suivant ; dont la troisième, située un peu plus bas que le tiers supérieur, est composée comme les précédentes de vingt à vingt-cinq tubercules ; et dont la quatrième, située un peu au-dessous de la moitié, est composée de tubercules moins nombreux et plus irrégulièrement espacés. Le bord inférieur de chaque tour est fortement échancré par une série d'arcades, qui paraissent destinées à recevoir les tubercules supérieurs du tour précédent, mais qui sont beaucoup plus grandes qu'eux. Ombilic étroit. Bouche et cloisons inconnues.

Rapports et différences. Je ne crois pas qu'on puisse séparer cette espèce de la *Turrilites tuberculatus* Bosc, quoiqu'elle en diffère par plusieurs caractères, et en particulier, parce que ses tours sont plus hauts par rapport à leur largeur, parce que ses tubercules sont un peu moins nombreux, et parce que le bord postérieur de chaque tour a des échancrures beaucoup plus prononcées. Il est d'ailleurs impossible de la confondre avec aucune autre espèce.

Localités. J'en connais trois échantillons des grès verts de Tanneverges, trouvés dans la même couche que la *T. Bergerii* et la *T. Puzosianus*, quoique ces espèces paraissent en France appartenir au véritable gault, tandis que la *T. tuberculatus* y caractérise les terrains turoniens.

Explication des figures. Planche 15, fig. 10 *a*, *Turrilites tuberculatus* de Tanneverges, grandeur naturelle.

74. Turrilites Puzosianus d'Orbigny.

(Pl. 15, fig. 9 *a*, *b*.)

T. testâ turritâ, spirâ sinistrorsâ, conicâ, anfractibus complanatis, transversim costatis; costis simplicibus, rectis, supernè tuberculatis; tuberculis 3-seriatis; aperturâ subquadratâ.

T. Puzosianus d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét. t. 1, p. 587, pl. 143, fig. 1, 2.

Dimensions.

Diamètre	18 à 45 millim.
Hauteur des tours par rapport au diamètre	0,55
Angle spiral	17 degrés.

Coquille turriculée, très-allongée, spire sénestre, enroulée sur un angle d'à peu près quinze degrés; les tours sont aplatis, anguleux à leur partie antérieure; chacun d'eux est orné de vingt-cinq à trente côtes droites dans le jeune âge, un peu sinueuses; plus tard elles forment au quart supérieur un fort tubercule et un autre double vers la suture supérieure; ces tubercules forment trois lignes, dont deux bien visibles et dont la supérieure est cachée par le tour suivant. Dans l'âge adulte, la partie supérieure de chaque tour s'augmente plus que la partie inférieure; la première rangée de tubercules se trouve alors aux deux cinquièmes supérieurs, et les tubercules supérieurs, se dédoublant d'une manière plus marquée, forment deux rangées très-distinctes dont la supérieure est seulement en contact avec le tour suivant.

Observations. La description précédente diffère de celle de M. d'Orbigny en ce qu'elle indique trois rangées de tubercules au lieu de deux; je crois que cette différence provient de ce que la rangée supérieure est souvent cachée par le retour de la spire.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche un peu de la *Turrilites costatus*, mais elle s'en distingue facilement par ses tours plus plats, par ses côtes plus minces, par ses tubercules arrondis, etc.; elle se distingue encore plus facilement de toutes les autres espèces.

Localités. La *T. Puzosianus* se trouve dans les grès verts de Savoie, M. d'Orbigny l'indique d'après M. Puzos comme trouvée au Reposoir; M. le professeur Favre en possède un échantillon de la même localité, et un second du Criou, près Samoëns. Le Musée de Genève en a quelques exemplaires des grès verts de Tanneverges.

Explication des figures. Planche 15, fig. 9 *a*, *Turrilites Puzosianus* de Tanneverges, dans son jeune âge; — fig. 9 *b*, la même espèce, à l'époque où les trois séries de tubercules deviennent plus apparentes.

75. Turrilites Desnoyersi d'Orbigny.

A. testâ turritâ, spirâ sinistrorsâ; anfractibus subcomplanatis, transversim obliquè costatis; costis obtusis, in medio sub interruptis; umbilico angustato.

T. Desnoyersi d'Orbigny, Pal. fr. Terrains crétacés, t. 1, p. 601, pl. 146, fig. 1, 2.

DIMENSIONS.

Diametre..... 10 millim.
Angle spiral d'après M. d'Orbigny..... 18 degrés.

Coquille turriculée, enroulée en une spire conique, composée de tours anguleux, un peu aplatis, se rencontrant par une large surface plate ; ils sont ornés en travers d'environ vingt côtes obliques, flexueuses, mousses, interrompues ou très-atténuées dans leur milieu, et effacées en approchant des sutures, principalement de la supérieure. Ombilic très-étroit. Cloisons inconnues.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Cette espèce se caractérise facilement par ses côtes interrompues au milieu ; ses principaux rapports sont avec les *T. Scheuzerianus et costatus*.

LOCALITÉS. La *T. Desnoyersi* est encore une de celles qui caractérisent le terrain turonien, M. d'Orbigny l'indique dans les craies chloritées inférieures. Elle n'a été trouvée dans nos environs que dans les couches des grès verts de Tanneverges (vallée de Sixt) qui renferment, comme je l'ai dit plus haut, la *T. tuberculatus* (espèce turonienne) associée à des espèces qui sont ordinairement caractéristiques des terrains albiens.

76. TURRILITES SENEQUIERIANUS d'Orbigny.

T. testâ turritâ, anfractibus convexis, transversim obliquè costatis ; costis simplicibus 55 ornatis; umbilico magno.

T. Senequierianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. tome 1, p. 579, pl. 141, fig. 1, 2.

DIMENSIONS.

Diamètre..... 31 millim.

Je rapporte avec doute à cette espèce un fragment trouvé par M. Favre à la perte du Rhône, qui correspond tout à fait à la diagnose de M. d'Orbigny telle que je l'ai réduite ci-dessus, mais qui diffère de la description donnée par cet auteur : 1° par sa spire sénestre au lieu d'être dextre, caractère qui, il est vrai, paraît avoir peu d'importance chez les Turrilites ; 2° par ses côtes au nombre de cinquante-cinq au lieu de soixante-sept ; 3° par sa bouche ronde et non ovale. L'angle spiral ne peut pas être mesuré.

Ces différences ne m'empêchent pas de regarder comme probable la détermination que j'ai donnée à ce fragment; il ne peut appartenir à aucune des autres espèces à côtes simples, car le nombre de ses côtes est plus considérable que dans aucune d'elles, et l'ombilic aussi large que le dernier tour ne trouve son analogue que dans la *T. Senequierianus*. Si donc, de meilleurs échantillons montrent que l'association que j'indique est erronée, cette espèce devra être considérée comme nouvelle.

77. Turrilites Escherianus Pictet.

(Pl. 15, fig. 11.)

T. testâ turritâ, anfractibus subangulatis, transversim costatis; costis obliquis 40, tuberculis evanescentibus, biseriatis, umbilico mediocri; aperturâ rotundatâ.

Dimensions.

Diametre	28 millim.
Hauteur des tours par rapport à leur diamètre	0,52
Hauteur de chaque tour par rapport au suivant	0,77
Angle spiral	30 degrés.

Coquille turriculée, formant une spire dextre ou sénestre, enroulée sous un angle d'environ trente degrés, autant que j'en ai pu juger sur les exemplaires assez déformés que je possède; elle est composée de tours arrondis, convexes en dehors, dont chacun a à peu près les trois quarts du diamètre de celui qui le suit; chacun d'eux est orné en travers de trente-cinq à quarante côtes un peu obliques et flexueuses qui ne forment pas une courbe arrondie et régulière, mais bien deux angles peu marqués, de manière à ce que leur milieu soit à peu près plat; dans les individus très-bien conservés ces angles sont marqués par des petits tubercules, qui souvent cependant ne sont pas apparents. Ombilic médiocre. Bouche à peu près arrondie. Cloisons inconnues.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue facilement de la *T. Senequieranus* par ses dimensions, son ombilic bien plus petit et ses côtes moins nombreuses. Quand elle est médiocrement conservée, et que, comme cela arrive souvent, les tubercules ne sont pas apparents, elle est plus facile à confondre avec la *T. Hugardianus*; on l'en distinguera toutefois à ses côtes plus nombreuses, à ses tours plus élevés, à son angle spiral moins aigu et à son ombilic plus large.

Elle se distingue facilement des *T. Astierianus* et *Emericianus* de M. d'Orbigny par son angle spiral beaucoup plus aigu.

Localité. Le Musée de Genève possède trois échantillons de cette espèce qui proviennent des grès verts de Tanneverges.

Je l'ai dédiée à mon ami M. Escher, connu par ses beaux travaux géologiques sur les Alpes.

Explication des figures. Planche 15, fig. 11, *T. Escherianus* de grandeur naturelle.

78. Turrilites Hugardianus d'Orbigny.

(Pl. 15, fig. 12.)

T. testâ turritâ, spirâ dextrâ vel sinistrorsâ, anfractibus convexis, transversim costatis, costis obliquis 20-25; umbilico augustato; aperturâ ovali.

T. Hugardianus d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét. t. 1, p. 588, pl. 147, fig. 9—11.

Dimensions.

Diamètre	10 à 50 millim.
Hauteur des tours par rapport à leur diamètre	0,45
Hauteur de chaque tour par rapport au suivant	0,80
Angle spiral	20 degrés.

Coquille turriculée, formant une spire allongée, dextre ou sénestre, enroulée sous un angle de vingt degrés, composée de tours arrondis, convexes en dehors, dont chacun a une hauteur de 0,80 par rapport à celui qui le suit; chaque tour est orné en travers de vingt à vingt-cinq côtes saillantes, obtuses, obliques et flexueuses. Ombilic très-etroit. La bouche quand elle est parfaite est plus haute que large et est entourée d'une côte plus élevée que les autres qui s'infléchit en avant par un petit capuchon, et rappelle par sa forme celle du *T. costatus* d'Orbigny. Pal. franç. pl. 145.

Observations. Lorsqu'on ne possède que des fragments de cette espèce, il est facile de croire comme l'a fait M. d'Orbigny que la bouche est arrondie. C'est en effet la forme de toutes les sections que présentent les tours cassés; mais, lorsque cette espèce est complète, elle prend comme je l'ai dit plus haut une bouche

sensiblement plus haute que large, infléchie en avant et bordée d'un léger bourrelet.

Rapports et différences. Cette espèce, parmi les Turrilites à côtes simples, ne peut être confondue ni avec la *T. Asterianus* qui a un angle de cinquante-trois degrés, quarante-une côtes, un ombilic large, etc.; ni avec la *T. Senequierianus* qui s'en rapprochant davantage par le mode d'enroulement, en diffère parce qu'elle a soixante-sept côtes; ni avec la *T. Emericianus* qui a à peu près le même nombre de côtes, mais qui a un ombilic large et qui croit sous un angle de soixante-cinq degrés. J'ai indiqué plus haut en traitant de la *T. Escherianus* la manière dont on peut distinguer ces deux espèces faciles à confondre lorsque l'on n'a que des fragments incomplets et usés.

Localités. La *T. Hugardianus* a été trouvée à la montagne des Fiz par M. Hugard, au Criou près Samoëns, par M. le professeur Favre, à la perte du Rhône par M. le docteur Roux. Le Musée de Genève en possède des exemplaires des grès verts de Tanneverges, vallée de Sixt.

Explication des figures. Planche 15, fig. 12 *T. Hugardianus* de Tanneverges, exemplaire avec la bouche complète.

(La seconde partie, comprenant les Gastéropodes, sera publiée prochainement.)

NOTE

SUR

LE CALCUL DE LA DILATATION DE L'EAU

PAR

M. ÉLIE RITTER,

Dr ès sciences.

(Lue à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 18 Mars 1847.)

La recherche des lois de la dilatation des liquides a occupé depuis la fin du dernier siècle un grand nombre de physiciens. L'importance de ces lois pour leurs résultats pratiques et pour les vues théoriques qu'elles peuvent manifester, vérifier ou contredire est évidente et explique les nombreux travaux auxquels elles ont donné lieu.

Parmi tous ces travaux, les plus remarquables par leur nombre et leur importance sont ceux qui se rapportent à la dilatation de l'eau. Le choix de ce liquide pour lui rapporter tous les autres quant à leur pesanteur spécifique et le

fait si curieux du maximum de densité qu'il présente vers la température de 3° ou 4° C suffisaient pour attirer sur lui l'attention et les recherches des expérimentateurs.

Mais à l'origine les méthodes d'observation étaient encore imparfaites et beaucoup de causes d'erreur qui alors n'étaient pas même soupçonnées ont exercé une puissante influence sur les résulats de ces premières expériences.

Les travaux de Deluc, Dalton, Gilpin, Schmidt, Charles, Lefevre-Gineau, Bischoff, Rumfort, Tralles, Hope et Ekstrand, malgré leur mérite, datent d'une époque où les thermomètres étaient loin d'offrir la même précision que ceux que l'on construit aujourd'hui, les erreurs provenant du déplacement du 0° n'étaient pas connues, et l'on ignorait les différences que présentent dans leurs dilatations les différentes espèces de verres. D'ailleurs la plupart de ces travaux n'embrassent pas toute l'étendue de l'échelle thermométrique de l'eau liquide et ont eu pour but principal la détermination de la température du maximum de densité.

Parmi les recherches plus récentes et qui méritent une grande confiance on doit signaler celles de M. Munke en Allemagne et celles de M. Desprez en France. Les expériences de M. Munke ont été accueillies par les physiciens avec la confiance que commandait le nom de leur auteur. Ces expériences déjà calculées par M. Munke ont été discutées et calculées de nouveau par Hællstrom dans un travail complet sur ce sujet et ce sont les tables qui accompagnent le mémoire de ce savant qui sont maintenant consultées par les physiciens allemands. Ces tables ont pour base surtout les expériences

de M. Munke, mais aussi des expériences de Hællstrom lui-même et de Stampfer.

Les recherches de M. Desprez sont plus récentes, elles comprennent plusieurs séries et embrassent aussi l'étendue complète de l'échelle thermométrique pour l'eau liquide. Son mémoire est accompagné de tables qu'il a obtenues par un procédé d'interpolation graphique; les nombres qu'il donne diffèrent en maximum de 0,001 de ceux de la table de Hællstrom.

Dans les calculs relatifs à ces diverses expériences tous les physiciens ont admis comme forme de la fonction de la température qui représente le volume, une série procédant suivant les puissances ascendantes de la température en s'arrêtant à la 3^{e} ou à la 4^{e} puissance. Cette forme indiquée par Th. Young et M. Biot représentait assez bien des expériences, entachées d'erreurs, assez fortes, pour ne pas manifester son insuffisance. Mais déjà dans les expériences de M. Munke, Hællstrom avait été obligé de recourir, pour en comprendre l'ensemble, à une double formule, représentant ainsi la marche des dilatations, par une courbe discontiguë dont la 1re branche donnait les volumes de 0° à 30° et la 2^{e} de 30° à 100°. Ce résultat montrait que, même comme forme empirique, une courbe parabolique du 3^{e} ou du 4^{e} degré n'était pas capable de représenter d'une manière approchée les résultats de l'expérience.

Tel était l'état de la question lorsque M. Isidore Pierre a entrepris, il y a deux ans, le travail le plus complet qui ait été fait sur la dilatation des liquides. Ce travail qui comprend

déjà un grand nombre de corps se fait remarquer par les soins extrêmes que l'auteur a mis à s'assurer de la pureté des liquides, objet de ses expériences, et par l'exactitude consciencieuse par laquelle se recommandent les travaux des physiciens qui travaillent sous l'influence de M. Regnault. Les expériences qui concernent l'eau comprennent 9 séries et 93 déterminations depuis la température de — 13°,14 jusqu'à celle de l'eau bouillante.

Pour tous les autres liquides qu'il a étudiés, M. Pierre parvient à représenter les résultats de ses expériences, dans les limites des erreurs des observations au moyen d'une courbe parabolique du 3e degré. Pour celles qui concernent l'eau, l'insuffisance de cette forme empirique s'est manifestée et il termine l'exposé de ses expériences sur ce liquide en disant : « Une formule de la forme

$$1 + \Delta x = 1 + ax + bx^2 + cx^3 + dx^4$$

» ne représente pas avec assez d'exactitude la marche de la » dilatation de l'eau dans toute l'échelle de température com- » prise entre — 13°,14 et + 100° et jusqu'à présent je n'ai » pu trouver de formule simple capable de remplir cet objet. »

Le travail de M. Pierre défère donc à la patience des calculateurs la recherche d'une formule capable de représenter empiriquement les résultats de ses expériences et la discussion de cette formule pour en déduire les points singuliers de la courbe qu'elles forment et en particulier la température du maximum de densité de l'eau.

C'est un essai de la résolution de ce problème que j'ai l'honneur de soumettre à la Société de cette note.

J'ai bientôt reconnu qu'en augmentant le nombre des termes de la série, sans changer sa forme, j'étais conduit à des résultats plus satisfaisants, mais la valeur que j'obtenais pour les coefficients ne manifestait pas une tendance à la convergence, ce qui me fit juger que cette série ne pouvait pas même avec un grand nombre de termes s'approcher assez des résultats de l'expérience, dont les erreurs d'après l'appréciation de M. Pierre ne devaient pas dépasser 0,0001.

J'essayai ensuite une formule exponentielle; les résultats quoique plus satisfaisants présentaient à peu près les mêmes inconvénients; cependant, quoique les calculs fussent par là un peu plus compliqués, cette forme me semblât préférable par la facilité qu'elle donnait pour déterminer directement les distances moléculaires et leurs puissances, puisqu'il suffisait pour cela de modifier les coefficients par voie de multiplication ou de division seulement.

Mais, au lieu de prendre pour exposant un polynome entier, je lui ai donné une forme fractionnaire et la formule à laquelle je me suis arrêté et qui m'a paru représenter avec toute l'exactitude possible l'ensemble des observations est la suivante :

$$(1) \qquad v = e^{\frac{\alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3 + \delta t^4}{1 + \varepsilon t}}$$

dans laquelle v est le volume en prenant pour unité le volume à 0°, e est la base des Log. nép., t la température centigrade, $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$, des coefficients numériques.

Pour déterminer la valeur de ces coefficients j'ai pris, outre les deux observations extrêmes, celles qui ont été faites aux températures 4° 41°,69 et 71°,70. Ce qui m'a guidé dans ce choix, c'est, outre un espacement convenable dans l'échelle des températures, une exactitude de ces observations, révélée par leur construction graphique et la comparaison avec les températures voisines.

J'ai trouvé ainsi pour valeur de ces constantes :

$$\begin{aligned}
\alpha &= -\ 0{,}00006\ 240 \\
\beta &= +\ 0{,}00000\ 63245 \\
\gamma &= +\ 0{,}00000\ 01913\ 14 \\
\delta &= -\ 0{,}00000\ 00005\ 0048 \\
\varepsilon &= +\ 0{,}03628\ 91145
\end{aligned}$$

Les constantes de la formule ainsi connues, j'ai pu calculer les volumes correspondants aux différentes températures. J'ai obtenu ainsi les résultats contenus dans la table N° I. La 1re colonne donne les températures depuis — 15 à + 100. La 2e colonne donne les volumes en prenant celui de l'eau à 0° pour unité. La 3e contient les différences. J'ai mis en regard dans les colonnes suivantes les nombres donnés par Hællstrom et par M. Desprez.

Dans la table N° II j'ai comparé les résultats du calcul avec ceux de l'expérience. M. Pierre assigne comme limite des erreurs des expériences 0,0001, cette limite n'est atteinte que dans 11 déterminations sur 93, mais parmi ces 11, sept présentent des différences qui dépassent beaucoup cette limite, puisqu'elles varient de 0,000181 à 0,000410, c'est-à-dire sont

doubles ou quadruples de la limite fixée. La discussion de ces observations et la comparaison avec les observations à des températures voisines, mais faites dans une série différente, montrent que les écarts doivent être attribués à quelque erreur qui s'est glissée dans l'observation, puisqu'ils se manifestent aussi dans la marche irrégulière du facteur que M. Pierre appelle coefficient moyen et qu'il place en regard de chaque observation. Ces sept observations appartiennent à la même série (la VII^{e}) et ont été faites à la suite les unes des autres dans deux périodes de cette série, puisqu'elles portent les N^{os} 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16; une même cause a donc pu agir pour introduire une erreur qui porte le même signe dans toutes.

On peut voir de plus que dans le voisinage du maximum de densité, les observations sont représentées par la formule, avec une précision heureuse, puisque dans les huit déterminations comprises entre 0°,80 et 4,83, les écarts entre l'observation et le calcul atteignent au plus 0,000001.

Il en résulte que cette formule est tout à fait propre à déterminer la température du maximum de densité qui ressort des expériences de M. Pierre.

Pour obtenir cette température il faut égaler à 0° coefficient différentiel $\frac{dv}{dt}$. L'équation réduite donne

$$t^4 - 218{,}099\, t^3 - 14746{,}055\, t^2 - 232151{,}685\, t + 1145249{,}832 = 0$$

Cette équation ne présente que deux racines réelles

$$t = 3°{,}908 \qquad t = 274°{,}775$$

La 1re température est celle du maximum cherché, elle se confond avec le résultat des calculs de Hællstrom qui donne $t = 3{,}90 \pm 0{,}02$, et diffère très-peu de celle assignée par M. Desprez qui donne $t = 4°{,}005$.

Le volume à cette température est 0,999881, Hællstrom donne 0,999882 et M. Desprez 0,999873.

La 2e racine correspond à un minimum de densité, elle répond à une température trop en dehors des limites des observations pour qu'il soit possible d'en tirer quelque induction ; cependant comme dans tous les formules qui représentent les volumes de l'eau, au moyen des températures l'existence de ce minimum de densité a été manifestée (les formules de Hællstrom le donnent vers 331°), on en peut conclure qu'à de hautes températures la dilatation de l'eau a une tendance à se ralentir.

La discussion de l'équation (1) montre que ce ralentissement a lieu vers 143°, car aux environs de ce point la courbe présente une inflexion. La formule de Hællstrom place ce point d'inflexion vers 171°.

Un second point singulier de la courbe est celui où, au delà du maximum, le volume est de nouveau égal à 1.

Pour déterminer la température de ce point il faut résoudre l'équation

$$v = 1$$

qui développée donne

$$t^4 - 382{,}261\,t^3 - 12636{,}869\,t^2 + 124680{,}307\,t = 0$$

dont les racines sont

$$0^\circ,\ 7^\circ{,}9802,\ 412^\circ{,}1854 \text{ et } -37^\circ{,}9046.$$

La 1re donne la température de 0°, la 2e qui est celle que nous cherchions donne 7°,98 pour la température à laquelle l'eau reprend le volume qu'elle avait à 0°, la 3e appartient à un point placé au delà du minimum de densité, et la dernière à une branche de la courbe qui ne représente plus les dilatations de l'eau, car elle est placée au delà d'une asymptote qui interrompt la courbe dans le sens des températures à la température de — 27°,55.

TABLE N° I.

Température.	VOLUME d'après la formule.	Différence pour 1 degré.	VOLUME d'après Hællstrom.	VOLUME d'après M. Desprez.
− 15	1,003711	−517		
14	1,003194	454		
13	1,002740	402		
12	1,002338	356		
11	1,001982	317		
10	1,001665	281		
9	1,001384	251		1,0015041
8	1,001133	221		1,0012464
7	1,000912	196		1,0010084
6	1,000716	171		1,0007914
5	1,000545	149		1,0005717
4	1,000396	128		1,0004350
3	1,000268	108		1,0002953
2	1,000160	89		1,0001808
− 1	1,000071	71		1,0000869
0	1,000000	54	1,000000	1,0000000
+ 1	0,999946	37	0,999950	0,9999461
2	0,999909	22	0,999915	0,9999062
3	0,999887	− 6	0,999894	0,9998814
4	0,999881	+ 9	0,999888	0,9998731
5	0,999890	23	0,999897	0,9998813
6	0,999913	37	0,999919	0,9999040
7	0,999950	51	0,999956	0,9999439
8	1,000001	64	0,999996	0,9999947
9	1,000065	78	1,000069	1,0000610
10	1,000143	90	1,000145	1,0001415
11	1,000233	103	1,000235	1,0002329
12	1,000336	115	1,000338	1,0003454
13	1,000451	127	1,000453	1,0004592
14	1,000578	139	1,000581	1,0005876
15	1,000717	151	1,000720	1,0007481
16	1,000868	162	1,000872	1,0008945
17	1,001030	174	1,001035	1,0010797
18	1,001204	185	1,001210	1,00126
19	1,001389	195	1,001397	1,00145
20	1,001584	207	1,001594	1,00166
21	1,001791	217	1,001802	1,00187
22	1,002008	228	1,002022	1,00209
23	1,002236	239	1,002251	1,00231
24	1,002475	248	1,002491	1,00257
25	1,002723	259	1,002741	1,00280
26	1,002982	269	1,003001	1,00308
27	1,003251	279	1,003271	1,00332
28	1,003530	288	1,003549	1,00361
29	1,003818	298	1,003837	1,00390
30	1,004116	308	1,004216	1,00420
31	1,004424	318	1,004523	1,00450
32	1,004742	326	1,004831	1,00481
33	1,005068	336	1,005140	1,00512
34	1,005404	346	1,005449	1,00542
35	1,005750	354	1,005761	1,00580
36	1,006104	363	1,006106	1,00611
37	1,006467	372	1,006452	1,00648
38	1,006839	381	1,006799	1,00686
39	1,007220	390	1,007147	1,00721
40	1,007610	398	1,007496	1,00760
41	1,008008	407	1,007898	1,00799
42	1,008415	415	1,008207	1,00840
43	1,008830		1,008610	1,00881

Température.	VOLUME d'après la formule.	Différence pour 1 degré.	VOLUME d'après Hællstrom.	VOLUME d'après M. Desprez.
+ 43	1,008830	+424	1,008610	1,00881
44	1,009254	432	1,009021	1,00925
45	1,009686	440	1,009434	1,00972
46	1,010126	448	1,009859	1,01007
47	1,010574	456	1,010285	1,01054
48	1,011030	464	1,010712	1,01096
49	1,011494	472	1,011139	1,01141
50	1,011966	479	1,011570	1,01192
51	1,012445	488	1,012033	1,01235
52	1,012933	494	1,012497	1,01284
53	1,013427	503	1,012962	1,01332
54	1,013930	509	1,013438	1,01382
55	1,014439	517	1,013894	1,01432
56	1,014956	525	1,014382	1,01482
57	1,015481	531	1,014891	1,01534
58	1,016012	539	1,015392	1,01584
59	1,016551	545	1,015894	1,01631
60	1,017096	553	1,016398	1,01685
61	1,017649	559	1,016930	1,01739
62	1,018208	566	1,017464	1,01796
63	1,018774	573	1,018000	1,01849
64	1,019347	579	1,018538	1,01900
65	1,019926	586	1,019078	1,01954
66	1,020512	593	1,019644	1,02012
67	1,021105	599	1,020212	1,02072
68	1,021704	605	1,020780	1,02131
69	1,022309	611	1,021350	1,02187
70	1,022920	617	1,021920	1,02242
71	1,023537	624	1,022531	1,02302
72	1,024161	629	1,023143	1,02362
73	1,024790	636	1,023756	1,02427
74	1,025426	641	1,024370	1,02486
75	1,026067	647	1,024986	1,02549
76	1,026714	653	1,025603	1,02618
77	1,027367	658	1,026221	1,02681
78	1,028025	664	1,026840	1,02748
79	1,028689	669	1,027459	1,02810
80	1,029358	674	1,028072	1,02872
81	1,030032	680	1,028728	1,02941
82	1,030712	685	1,029385	1,03009
83	1,031397	691	1,030043	1,03077
84	1,032088	695	1,030702	1,03143
85	1,032783	700	1,031364	1,03212
86	1,033483	705	1,032047	1,03280
87	1,034188	710	1,032731	1,03348
88	1,034898	715	1,033416	1,03417
89	1,035613	719	1,034102	1,03487
90	1,036332	724	1,034791	1,03553
91	1,037056	728	1,035500	1,03626
92	1,037784	733	1,036210	1,03697
93	1,038517	737	1,036921	1,03769
94	1,039254	742	1,037633	1,03839
95	1,039996	745	1,038346	1,03912
96	1,040741	750	1,039078	1,03986
97	1,041491	754	1,039811	1,04064
98	1,042245	757	1,040545	1,04140
99	1,043002	762	1,041280	1,04215
100	1,043764		1,042016	1,04302

TABLE N° II.

TEMPÉRATURE.	VOLUME observé.	VOLUME calculé.	EXCÈS DU CALCUL en millionnièmes.	TEMPÉRATURE.	VOLUME observé.	VOLUME calculé	EXCÈS DU CALCUL en millionnièmes.
-13°,11	1,002801	1,002800	— 1	+10°,33	1,000166	1,000171	+ 5
— 11,25	1,002110	1,002067	— 43	10,49	1,000176	1,000186	+ 10
9,59	1,001688	1,001546	—142	12,44	1,000394	1,000385	— 9
7,14	1,001059	1,001006	— 53	12,76	1,000436	1,000422	— 14
5,38	1,000643	1,000607	— 36	13,07	1,000475	1,000460	— 15
3,83	1,000400	1,000373	— 27	13,79	1,000568	1,000551	— 17
2,80	1,000277	1,000245	— 32	14,41	1,000653	1,000638	— 15
2,40	1,000237	1,000201	— 36	14,75	1,000696	1,000681	— 15
— 2,36	1,000232	1,000197	— 35	16,01	1,000875	1,000870	— 5
— 0,89	1,000089	1,000062	— 27	18,09	1,001239	1,001220	— 19
— 0,39	1,000038	1,000026	— 12	21,24	1,001888	1,001842	— 46
+ 0,39	0,999984	0,999977	— 7	22,98	1,002248	1,002232	— 16
+ 0,80	0,999955	0,999956	+ 1	25,51	1,002914	1,002862	— 52
2,37	0,999900	0,999899	— 1	27,97	1,003550	1,003521	— 29
3,06	0,999887	0,999886	— 1	31,41	1,004204	1,004553	+349
3,36	0,999884	0,999883	— 1	33,25	1,004775	1,005185	+410
3,82	0,999880	0,999881	+ 1	34,20	1,005461	1,005473	+ 12
4,00	0,999881	0,999881	0	35,34	1,005496	1,005904	+408
4,67	0,999885	0,999885	0	35,87	1,006052	1,006057	+ 5
4,83	0,999888	0,999887	— 1	35,97	1,006120	1,006093	— 27
5,13	0,999894	0,999892	— 2	37,86	1,006776	1,006787	+ 11
5,34	0,999895	0,999896	+ 1	39,02	1,007209	1,007228	+ 19
5,57	0,999899	0,999901	+ 2	39,99	1,007490	1,007606	+116
6,16	0,999913	0,999918	+ 5	41,63	1,008249	1,008264	+ 15
6,41	0,999932	0,999928	— 1	41,69	1,008289	1,008288	— 1
6,63	0,999934	0,999935	+ 1	43,75	1,009070	1,009147	+ 77
6,73	0,999940	0,999939	— 1	43,88	1,009146	1,009203	+ 57
6,84	0,999950	0,999943	— 7	46,22	1,010156	1,010224	+ 68
7,09	0,999960	0,999954	— 6	46,27	1,010157	1,010246	+ 89
7,12	0,999962	0,999956	— 6	46,95	1,010165	1,010551	+ 86
7,36	0,999977	0,999967	— 10	51,10	1,012313	1,012494	+181
7,42	0,999981	0,999970	— 11	52,52	1,013001	1,013189	+188
7,59	0,999987	0,999979	— 8	54,15	1,013782	1,014006	+224
7,72	0,999990	0,999985	— 5	54,69	1,014323	1,014280	— 43
7,85	0,999997	0,999993	— 4	57,29	1,015316	1,015634	+318
8,03	1,000007	1,000003	— 4	60,10	1,017187	1,017151	— 36
8,21	1,000023	1,000015	— 8	64,05	1,019433	1,019376	— 57
8,45	1,000036	1,000028	— 8	67,57	1,021420	1,021445	+ 25
8,67	1,000054	1,000043	— 11	71,54	1,023906	1,023873	— 33
8,93	1,000070	1,000061	— 9	71,70	1,023973	1,023973	0
9,22	1,000089	1,000081	— 8	76,77	1,027328	1,027216	—112
9,39	1,000095	1,000094	— 1	76,96	1,027214	1,027340	+126
9,55	1,000112	1,000106	— 6	81,44	1,030281	1,030331	+ 50
9,77	1,000132	1,000124	— 8	85,12	1,032804	1,032867	+ 63
9,92	1,000132	1,000136	+ 4	89,78	1,036152	1,036173	+ 21
10,07	1,000144	1,000149	+ 5	97,72	1,042033	1,042033	0
10,25	1,000161	1,000164	+ 3				

Cette table contient les volumes observés par M. Pierre comparés aux résultats calculés par la formule: la quatrième colonne de chaque partie donne en millionnièmes des volumes les différences entre ces deux valeurs.

DIXIÈME NOTICE

SUR

LES PLANTES RARES

CULTIVÉES

DANS LE JARDIN BOTANIQUE DE GENÈVE.

PAR

M. ALPH. DE CANDOLLE, Directeur.

1. ALTHÆA LAXIFLORA.

Depuis quelques années on cultive dans divers jardins de Genève, et en particulier dans le jardin botanique, l'espèce que nous allons décrire, sans que l'on sache d'où elle vient et comment on doit la nommer. Nous avons essayé plusieurs fois de la rapporter à l'une des espèces voisines de l'A. cannabina, mais après des tentatives et des recherches inutiles, nous croyons qu'elle constitue une espèce nouvelle.

La plante est vivace. Elle pousse chaque année des tiges de trois pieds environ, cylindriques, simples dans la partie

inférieure, et portant des pédoncules depuis le milieu jusqu'au sommet. La tige, comme les feuilles, les pédoncules et les calices, offrent des poils courts, étoilés, qui donnent une teinte grisâtre, analogue à celle de l'A. cannabina. Les feuilles sont fortement dentées et ont des pétioles plus courts que le limbe. Les inférieures sont à peine 5-fides, leurs lobes, surtout les deux premiers, n'atteignant pas tout à fait le milieu du limbe; elles sont en cœur à la base et, par ce motif aussi bien que par leur taille, leur forme et leurs larges dentelures ressemblent à des petites feuilles de vigne. Les moyennes sont profondément 5-fides, à lobes lancéolés, aigus, inégaux, le central étant le plus long. Plus haut on voit une ou deux feuilles profondément 3-fides, pétiolées, de trois pouces environ de longueur, ayant encore à leur base des stipules lancéolés, aiguës, simples ou bifides, longues de quatre à cinq lignes, tandis que les stipules des feuilles inférieures sont déjà tombées. Vers le sommet, enfin, les feuilles manquent presque toujours, et leur place est occupée par des stipules semblables à celles que nous venons de décrire. Des pédoncules uniflores partent de l'aisselle des feuilles supérieures et de l'intervalle entre les bractées stipulaires là où les feuilles s'arrêtent : ils ont de deux et demi à trois pouces de longueur, et sont par conséquent plus courts que les feuilles. Ils sont coudés à l'extrémité, sans avoir de bractées.

Le calice extérieur a six ou huit lobes ovales-aigus, longs de cinq lignes, et dressés. Le calice proprement dit, est 5-fide, à lobes un peu plus larges que ceux de l'extérieur, les dépassant de une à deux lignes, mais d'ailleurs semblables. Tout le

calice est fortement hispide. La corolle est trois fois plus grande que le calice, en large entonnoir, d'un rose pâle sur les bords et d'un rouge violet dans le fond : chaque pétale obové, très-obtus et irrégulièrement crenelé. Le faisceau des étamines atteint à peu près les deux tiers de la fleur. Les anthères sont violettes. Il y a quinze à vingt stigmates grêles, rosés, qui dépassent les étamines à peine d'une ligne.

Cette espèce diffère de l'*A. cannabina* par des feuilles inférieures plus grandes, moins profondément lobées, par les lobes des feuilles supérieures moins étroits, par des fleurs d'une grandeur double et des pédoncules uniflores. Elle paraît plus voisine de l'*A. narbonnensis*, à cause de la forme des feuilles, mais les pédoncules sont uniflores, et les fleurs deux ou trois fois plus grandes. Depuis que nous la cultivons, elle ne varie pas, les fleurs ont toujours quinze à seize lignes de longueur et se distinguent par là, au premier coup d'œil, de toutes les espèces voisines. Elle mérite d'être soignée dans les jardins, à cause de la couleur et de la grandeur de ses pétales.

On peut la caractériser par la phrase suivante :

A. laxiflora, pilis stellatis brevibus scabro-hispida, foliis grosse dentatis, inferioribus cordatis late ovatis 5-lobis, superioribus profunde 5-3-fidis, stipulis lanceolatis acutis, pedunculis 1-floris folio brevioribus.

2. BRASSIA LONGILOBA, pl. 2 f. A.

M. Lindley ayant donné une revue du genre dans le *Botanical register*, 1844, app. p. 5, j'ai pu constater, sans trop

de chance d'erreur, que nous avons au jardin une espèce nouvelle de Brassia.

Elle paraît voisine du B. brachiata Lindl., et peut se caractériser par la phrase suivante :

B. longiloba, pseudobulbis oblongis compressis diphyllis, foliis acutis racemo erectiusculo multifloro brevioribus, sepalis longissime lineari-acuminatis superiore erecto subbreviore, lateralibus patentibus, petalis erectis e basi lanceolatâ longe acuminatis quam sepala inferiora duplo brevioribus, labello supra basin constricto subrhomboideo crispo acuminato superne verrucoso petalis breviore, lamellis baseos basi pubescentibus ultra bidentatis glabris.

Il est probable que cette plante nous a été envoyée du Mexique, cependant il y a eu confusion entre deux envois d'orchidées, l'un de ce pays, l'autre de Bahia, et je ne puis démêler l'origine avec certitude.

Les fausses bulbes ont trois pouces de longueur; leurs sillons à peine visibles. Les feuilles ont six à neuf pouces de longueur sur douze à quinze lignes de largeur. Sans être acuminées, on ne peut pas dire qu'elles soient obtuses comme dans le *B. brachiata Lindl.*, car il y a une pointe roide bien sensible au toucher. Les hampes partent de la base des pseudobulbes. Elles sont cylindriques, hautes de quinze à dix-huit pouces et portent du milieu de leur longueur environ sept à huit fleurs, dont la floraison commence par les inférieures. Elles développent un parfum assez pénétrant, mais qui n'est pas très-agréable. Les bractées, distantes de deux à trois pouces, sont oblongues, à peine pointuës et appliquées contre la tige et contre la base des ovaires, en quoi cette espèce diffère aussi du B. brachiata où M. Lindley mentionne

des *bracteæ adpressæ*. Les pédicelles ou plutôt les ovaires sont étalés, légèrement tordus et sillonnés, glabres, longs de quinze lignes et d'un vert pâle. Le sépale supérieur se dresse et a une longueur de trois pouces au moins; les inférieurs sont étalés et ont trois et demi à quatre pouces; ils sont tous verdâtres, larges de deux à deux et demie lignes à la base où ils présentent à l'intérieur quelques taches brunes. Les pétales ont dix-huit à vingt lignes de longueur et sont dressés. Leur base a environ trois lignes de largeur; elle offre des ponctuations brunes plus nombreuses que sur les sépales. Le labellum d'un blanc verdâtre, étalé, long de quinze lignes, large de dix lignes vers le milieu, présente en dessus depuis la base jusqu'au delà du centre des verrues vertes, saillantes, qui, vues à la loupe, ont une surface papillaire. La pointe du labellum ne part pas précisément de l'extrémité, mais d'un peu au-dessous; elle a une ligne et demie de longueur. Le renflement intérieur à la base du labellum a deux lignes de longueur; il est fortement creusé en gouttière et offre une teinte jaune dans le fond; il est pubescent vers la base; ses bords se relèvent à l'extrémité en deux dents consécutives dont la dernière est la plus forte et la plus obtuse. La colonne génitale est droite, obtuse, verte, glabre, longue de deux lignes, arrondie sur le dos, fortement creusée du côté intérieur. Le capuchon constituant l'anthère est légèrement pubescent au bord quand on regarde à la loupe. Les deux masses sont fortement sillonnées et plus longues que la caudicule.

Au premier coup d'œil l'espèce ressemble beaucoup au *B. Wrayæ*, bot. mag. t. 4003, que M. Lindley rapporte à son

B. guttata, mais la fleur est moins tachetée, les sépales et les pétales sont plus alongés, les pétales ne se recourbent pas en dedans, le labellum est plus court qu'eux et présente une pointe manifeste, enfin, la callosité n'a pas de double dent sur chaque bord. Notre plante est aussi fort analogue au *B. lancea var. viridiflora* Hook. bot. mag. t. 3794, que M. Lindley a oublié de mentionner dans sa revue, mais la callosité du labellum ne se prolonge pas en une tache blanche et sillonnée au delà des dents vers le milieu de l'organe ; les sépales sont plus longs relativement au labellum et les pétales sont dressés. Le *B. brachiata* Lindl. plant. Hartw. et Bot. reg. 1847, t. 29, a la fleur trois fois plus grande.

Explication de la planche.

A. Fig. 1. Feuille.
2. Fleur.
3. Labellum grossi.
4. Sommet de la colonne anthérifère.
5. Masses polliniques vues diversement.

3. CRAMBE GRANDIFLORA DC.

Le Crambe grandiflora ne paraît pas avoir été décrit complétement depuis que l'espèce a été fondée, sur des échantillons incomplets, dans le *Systema* de mon père. Comme nous en avons un beau pied dans le jardin botanique, je vais en donner la description détaillée.

C'est une plante vivace, haute de trois à quatre pieds, très-touffue et d'une forte végétation quoique le terrain ne soit pas fertile. De loin on la prendrait pour le Crambe maritima (Sea-Kale, des anglais) à cause de sa couleur glauque, de ses feuilles larges et à moitié charnues et de ses fleurs blanches assez apparentes. La tige est glabre et glauque, comme toutes les autres parties. Les feuilles inférieures ont un pied et demi ou deux pieds de longueur, sur six à neuf pouces de largeur; elles sont pennatiséquées et vers l'extrémité pennatipartites; le pétiole est élargi et engainant à la base; le limbe commence vers le milieu de la longueur totale de la feuille; les premiers segments sont opposés elliptiques ou oblongs, peu réguliers, entiers ou munis de un ou deux lobes pointus; les segments qui suivent sont plus grands, plus lobés ou dentés, longs de quatre à cinq pouces, larges de un à trois, pennatiséqués dans quelques points. L'ensemble de la feuille est un peu crispé à cause des lobes dont les bords dentés se relèvent, mais moins que dans le C. maritima. Les feuilles supérieures sont obovées, peu régulières, dentées ou lobées; elles deviennent dans le bas de l'inflorescence des bractées lancéolaires à peine dentées.

Les panicules sont grandes, ramifiées, comme dans le C. maritima. Les pédicelles, dépourvus de bractées, ont une longueur de quatre à cinq lignes pendant la floraison et d'un pouce pendant la maturation des graines. Les sépales sont linéaires-oblongs, transparents sur les bords, verdâtres au milieu, longs de deux lignes. Les pétales doubles du calice

pour la longueur, à moitié étalés, à onglet étroit, court et verdâtre, à limbe arrondi, obtus ou émarginé, d'un beau blanc. Les deux étamines extérieures, plus courtes, à filets simples. Les quatre intérieures dépassant les autres de la longueur de l'anthère, à filets bifurqués vers le haut. Quatre glandes nectarifères, d'une couleur verte foncée, dont deux principales altenant avec les étamines extérieures, c'est-à-dire placées en avant et en arrière de la fleur relativement à l'axe d'inflorescence, devant deux sépales; les autres glandes, plus petites, situées en dedans de la base des étamines extérieures. Pistil de la longueur du filet des plus longues étamines. Ovaire stipité, 1-loculaire, ovoide. Stigmate en tète, subdivisé d'une manière peu distincte en deux parties. Un seul ovule. Fruit ovoïde, long d'environ deux lignes, d'abord charnu, puis desséché, indéhiscent.

4. ERIOSTEMON SCABRUM.

Cette espèce, introduite dans les jardins de Belgique, a été présentée par M. Muzy dans une exposition de fleurs, le 22 avril 1846, à Genève. Elle paraît entièrement différente de toutes les espèces connues. D'après l'aspect de l'échantillon que j'ai sous les yeux, elle ne dépasse pas la taille d'un arbrisseau, car la tige et les branches sont plus grêles que dans les Eriostemon ordinaires. Les rameaux sont cylindriques, pubescents, bosselés çà et là de petites protubérances qui disparaissent en vieillissant. Les feuilles sont linéaires, étalées,

longues de sept à neuf lignes, larges d'une ligne ou quelque chose de plus, pointues, à peine pubescentes, planes en dessus, couvertes sur les bords et sur le dos de petites aspérités obtuses. Fleurs solitaires aux aisselles des feuilles du milieu de chaque rameau. Le pédicelle long de trois lignes, presque glabre, est divisé en deux parties inégales par la présence d'un verticille de quatre petites bractées situées un peu au-dessus de la base. Ces bractées sont à peine d'une demi-ligne de longueur, ovato-acuminées, appliquées contre le pédicelle : l'une se trouve regarder la tige, une opposée regarde la feuille et les deux autres sont à droite et à gauche. La partie au-dessus des bractées est trois fois plus longue que la partie au-dessous.

Le calice se compose de cinq sépales arrondis, atténués sur les bords, longs à peine d'une ligne, et peu distincts du pédicelle. Les cinq pétales sont oblongs, étalés, légèrement retrécis à la base et au sommet, d'un blanc pur et longs de quatre à cinq lignes. L'estivation est peut-être peu constante. Le plus souvent il m'a paru que l'un des pétales est externe et que les autres sont contournés de droite à gauche en se supposant au centre de la fleur. Il y a dix étamines, dont cinq plus courtes opposées aux pétales, et cinq plus longues alternes avec eux. Ces dernières n'ont pas plus de deux lignes de longueur. Dans toutes les étamines les filets sont ligulés, aplatis, dressés, ciliés de quelques poils surtout vers le haut, d'une blancheur transparente. Les filets des étamines les plus longues sont surmontés d'une partie grêle filiforme portant quelques poils alongés, qui n'existe pas dans les autres et fait

la différence de longueur. Toutes les anthères sont ovales, introrses, dressées, beaucoup plus courtes que le filet, d'une teinte orange, et terminées par une glande verdâtre, surmontée elle-même d'une pointe blanche. Le torus d'un vert intense, mais peu saillant. Les cinq pistils opposés aux pétales, rapprochés en une petite masse verte, glabre, d'une ligne de longueur.

Plusieurs des détails dans lesquels je viens d'entrer étant probablement communs à tous les Eriostemon, voici la phrase qui peut servir à distinguer celui-ci des autres espèces :

E. scabrum, ramulis pubescentibus teretiusculis, foliis anguste linearibus acutis glabriusculis tuberculis crebre adspersis, pedicellis in axillis foliorum medio ramorum solitariis supra basim bracteatis, filamentis staminum superne ciliatis, antheris appendiculatis.

L'espèce la plus voisine paraît être l'Eriostemon pungens Lindl. in exped. Mitchell et in Ann. sc. nat. ser. 2 v. 15 p. 59. La phrase concorde pour les tiges, feuilles et pédicelles, mais les étamines sont toutes presque glabres et les anthères sans appendices. Il se peut d'ailleurs que la plante offre des différences qui ne sont pas indiquées dans la phrase extrêmement brève de l'auteur.

5. GALEGA OFFICINALIS et G. PERSICA.

La plante décrite par Sweet (brit. flow. gard. t. 244) comme le G. persica me paraît être le G. officinalis à fleur blanche. Je doute d'ailleurs que le G. persica soit une espèce

à conserver et surtout qu'elle soit cultivée dans les jardins. Les échantillons de l'herbier de mon père sont tous de Perse et ont les pédoncules constamment plus courts que les feuilles. Les stipules sont exactement semblables dans les deux espèces, malgré la différence admise dans les phrases des auteurs. Ce n'est donc pas sur ce caractère qu'on peut fonder une distinction spécifique; or, la longueur des pédoncules qui est constante dans nos échantillons, paraît être variable dans les jardins, si l'on en croit Sweet. L'examen de ce dernier point décidera la question. J'ajouterai que dans un herbier de Perse et d'Anatolie, très-considérable, de M. Aucher-Eloy, je n'ai pas trouvé le G. persica, mais le G. officinalis seulement recueilli sur le mont Athos de l'Asie Mineure.

6. LESSERTIA BRACHYSTACHYA, pl. 2.

Lorsque mon père décrivait cette espèce dans le *prodromus* et dans ses mémoires sur les légumineuses (p. 291), il ne la connaissait que par un échantillon en fruit, provenant de l'herbier de M. Burchell. Je puis maintenant donner une description de la fleur, car nous possédons la plante vivante, et chaque année elle fleurit au mois d'août.

Les grappes longues d'un à deux pouces, c'est-à-dire de moitié plus courtes que les feuilles, portent six ou huit fleurs qui se penchent à la fin de la floraison, et dont les pédicelles ont de deux à trois lignes de longueur; sur ces pédicelles, comme sur les pédoncules et sur le calice, on remarque

des poils appliqués contre la surface. Le calice 5-fide, a lès deux lobes supérieurs plus distants entre eux que les autres. La corolle, double du calice, c'est-à-dire, longue de deux à trois lignes seulement, présente une teinte d'un rouge vineux remarquable surtout à l'extrémité de la carène. L'étendard se recourbe extérieurement sur les côtés ; il est émarginé et offre des raies plus rouges que le fond. Les ailes sont obtuses, à peine plus courtes que l'étendard et ont un crochet à la base par le fait de l'étroitesse extrême de leur onglet relativement au limbe. La carène est obtuse, intermédiaire quant à la longueur entre les ailes et l'étendard, munie d'un crochet à la base comme dans chaque aile, de couleur jaunâtre sauf à l'extrémité. Les étamines sont diadelphes (9 et 1); le pollen d'un jaune orange. L'ovaire est velu : le stigmate en tête, entouré de poils qui s'étendent aussi sur le style près du stigmate, du côté supérieur.

Ma description et le dessin étaient faits depuis longtemps, lorsque la mort nous a ravi le respectable protecteur de la science, dont le genre Lessertia rappelle le nom. En les publiant aujourd'hui, j'ai voulu jeter sur sa tombe une dernière fleur. C'est en 1802 que mon père établit le genre, dans son *Astragologia* p. 16. Il le nommait : « in honorem amici Benj. Delessert, de pauperibus optime meriti, periti botanophili. » Quarante-cinq années de plus, d'une vie consacrée à la science et à la bienfaisance ont justifié cette dédicace.

7. PERISTERIA BARKERI Bateman, pl. 1, fig. B.

J'ai considéré d'abord cette magnifique Orchidée comme une nouvelle espèce du genre Peristeria; je l'ai décrite et fait figurer avec le plus grand soin. Plus tard, ayant reçu la fig. 4205 du *Botanical magazine*, qui représente le Peristeria Barkeri Batem., j'ai cru devoir rapporter notre plante à cette espèce, malgré une différence de teinte dans le jaune de la fleur, et quoique les analyses données dans l'ouvrage anglais ne soient pas suffisantes pour bien comparer la structure bizarre du labellum. Je regrette de n'avoir pas à ma disposition l'ouvrage dispendieux de Bateman où le P. Barkeri a été figuré pour la première fois. Comme il n'est pas bien certain que notre plante soit identique avec celle des anglais et que peut-être elle est originaire de Bahia, tandis que le P. Barkeri est de Xalapa, je donnerai ici ma description. Elle servira, du moins, si l'identité spécifique est reconnue, à déterminer exactement les formes génériques, et sans doute elle complètera les caractères déjà connus de l'espèce.

Les pseudo-bulbes sont ovoïdes, à peine comprimées, longues de trois à cinq pouces. Les feuilles oblongues, lancéolées, de deux à trois pieds de longueur, sur quatre à six pouces de largeur.

Les grappes partent de la base de la plante, c'est-à-dire sont latérales relativement aux pseudo-bulbes. Elles pendent verticalement et atteignent la longueur de un pied et demi.

Leur axe est légèrement anguleux. Il porte des fleurs éparses, au nombre de vingt-six sur l'une des deux grappes.

Chaque fleur est à l'aisselle d'une bractée oblongue, lancéolée, obtuse, de huit à douze lignes de longueur sur quatre à cinq de largeur. L'ovaire est cylindrique, tordu, marqué de six raies, long d'un pouce et demi, de couleur verdâtre, ponctué de petites dépressions. Les trois lobes du calice distincts, peu ouverts, d'un jaune pâle avec de rares ponctuations purpurines. Deux d'entre eux inférieurs dans la position de la grappe, supérieurs relativement à son axe sont adhérents à la base entre eux et avec le labellum, ovés, à peine pointus, longs d'un pouce et demi, larges d'un pouce. Le troisième lobe plus concave, elliptique, obtus, de même longueur que les autres mais un peu moins large. Les deux pétales obovés, ou plutôt élliptiques et un peu plus rétrécis à la base qu'au sommet, obtus, plus courts que le calice d'environ une ligne, larges de neuf lignes, de même couleur que le calice, mais un peu plus ponctués de pourpre vers le bord. Labellum légèrement plus court que les pétales qui le cachent en grande partie, car la fleur ne s'ouvre pas complétement. Ce labellum est jaune, un peu plus tacheté de pourpre que les autres parties de la fleur, surtout au milieu de sa concavité. Il a un premier article qui s'élève obliquement du fond de la fleur, à peu près comme la colonne des organes génitaux avec laquelle il est continu non de direction mais de substance par la base; il est arrondi sur le dos, concave à l'intérieur, relevé en un lobe très-obtus sur chaque côté, il porte une dent obtuse à la base du côté de la colonne. Le second article est

trifide, replié sur le précédent et contre la colonne des organes génitaux, très-concave, renflé intérieurement en un corps charnu, tacheté de brun, obtus, comprimé, long de quatre lignes, terminé du côté inférieur par deux dents infléchies linéaires : les deux lobes latéraux sont dimidiés, longs de neuf lignes, ondulés et amincis au bord; le lobe supérieur ou central, concave, elliptique, obtus, fendu à l'extrémité, long de six lignes, fortement taché de brun du côté intérieur à la base où il est marqué d'une callosité arrondie.

Entre les deux articles, à l'intérieur, s'élève une languette obtuse, pubescente, jaunâtre, saillante, mais cachée par le replis de l'article supérieur sur l'inférieur, et longue de trois lignes.

La colonne génitale, d'un pouce de longueur, est d'un jaune pâle, presque sans tache, arrondie à l'extérieur, pubescente au milieu du dos, plane intérieurement et pubescente depuis le milieu, anguleuse sur les bords et même depuis le milieu, relevée latéralement en deux ailes minces et ondulées. Anthère dans une dépression du sommet de la colonne, très-peu bombée à l'extérieur, obovée, obtuse, offrant deux dents à la base quand on la soulève et montrant alors intérieurement ses deux loges. Masses oblongues, au nombre de deux, sillonnées sur le bord extérieur, longues de près de deux lignes, portées par une *caudicula* un peu plus longue qu'elles, aplatie, élargie et échancrée en croissant du côté inférieur.

L'odeur de la fleur est nauséabonde, mais moins intense que dans quelques autres orchidées.

Quand on la compare aux autres espèces du genre, on

trouve qu'elle ressemble au *P. cerina* Lindl. bot. reg. t. 1955, par la forme générale de la grappe et des fleurs, mais qu'elle se rapproche davantage des *P. pendula* Hook. bot. mag. t. 3479, et *P. Humboldti* (1) Lindl. bot. reg. 1843, f. 18; cependant, les différences sont trop évidentes pour qu'on puisse hésiter à regarder notre plante comme distincte. Elle diffère bien plus encore du *P. elata*, espèce primitive, où par une exception singulière la hampe est verticale; et du *P. guttata* Knowl. et Westc., où la colonne est sans ailes, selon les termes de M. Lindley bot. reg. 1840, n. 33. Comparée à la t. 4205 du *P. Barkeri* dans le Botanical magazine, la seule différence visible est dans la teinte de la fleur. Celle de l'ouvrage, du moins dans mon exemplaire, est d'un jaune vif, entremêlé de vert, par exemple sur les boutons et vers l'extrémité ou les bords des sépales; tandis que la plante du jardin de Genève

(1) A l'occasion de cette espèce qu'il me soit permis de regretter la multiplication absolument inutile de noms, qui résulte de ce que plusieurs auteurs ne conservent pas les noms spécifiques en transportant une plante d'un genre dans un autre. Le *P. Humboldti Lindl.* est fondé sur le *Anguloa superba Humb. Bonpl. et Kunth.* Rien n'empêchait de conserver le nom de *superba* qui, d'ailleurs, aurait rappelé l'origine. Le nom nouveau est donc inadmissible en bonne nomenclature. Si nous changions nos noms de famille aussi souvent que les plantes changent de noms de genres ce serait fort embarassant, mais l'embarras serait plus grand encore, si l'on changeait en même temps les noms de baptêmes. La règle de priorité que mon père a souvent engagé à établir dans la synonymie botanique est aussi juste, aussi simple, pour les noms d'espèce que pour les autres. Nous l'avons suivie dans le *Prodromus* avec toute l'extension dont elle est susceptible et toute la persévérance que comporte l'humaine faiblesse. Il serait à désirer que tout le monde fit de même.

est d'un jaune terne et uni, fort semblable à la couleur du P. cerina bot. reg. t. 1953. Ce que l'on voit du labellum est insuffisant pour s'assurer de l'identité. J'ignore si la planche de Bateman est plus semblable à notre plante qu'à celle du Botanical magazine.

On peut caractériser l'espèce par les termes suivants :

P. Barberi, racemo elongato pendulo multifloro, calyce subclauso, sepalo ovatis obtusis superiore angustiore magis concavo, petalis ellipticis basi angustioribus planis longitudine calycis, labelli articulo inferiore carnoso oblongo concavo basi versus columnam unidentato superne intus appendice linguiformi aucto, articulo superiore inflexo trifido, lobis lateralibus ovato-dimidiatis, terminali orbiculato concavo emarginato, appendice carnosâ quadrangulari compressâ inferne latiore latâ lobis lateralibus interpositâ, columnâ a medio latâ dorso et ventre macula notatâ.

On remarque dans cette phrase et dans la description deux appendices du labellum dont aucun auteur ne parle en décrivant les autres espèces du genre. L'un est la dent élargie qui s'élève entre la colonne et le labellum, accessoire plutôt de celui-ci que de la colonne; l'autre est cette langue pubescente très-saillante au sommet du premier article, ou pour parler plus exactement en dedans de l'articulation elle-même. Comme le premier de ces organes est court et que le second est caché par le coude du labellum et par sa protubérance interne charnue, je soupçonne des omissions dans les observations faites sur les espèces voisines et je suis porté à croire que ces détails entrent dans le caractère du genre Peristeria.

La fleur de cette orchidée ne se retourne pas sur elle-même, comme cela arrive ordinairement dans la famille. En d'autres termes le labellum regarde toujours l'axe de la grappe.

Cela vient sans doute de ce que la grappe est pendante, mais comment et pourquoi la position du labellum est-elle déterminée par la situation de la fleur, relativement à l'horizon, voilà ce que je ne puis comprendre. J'ai dit ailleurs (1), que la situation des capsules mûres du Campanula rotundifolia dépend de la position relativement au sol; que si, par accident, la plante se développe renversée, les capsules ordinairement recourbées se dressent. Il y a donc des causes complexes, à la fois intérieures et extérieures, qui déterminent les changements de position des organes. Ce n'est pas un effet inévitable de la marche des phénomènes de végétation, puisque la situation venant à changer relativement au terrain, la direction de l'organe est intervertie.

Explication de la planche 1, B.

Fig. 1. Fleur de grandeur naturelle.

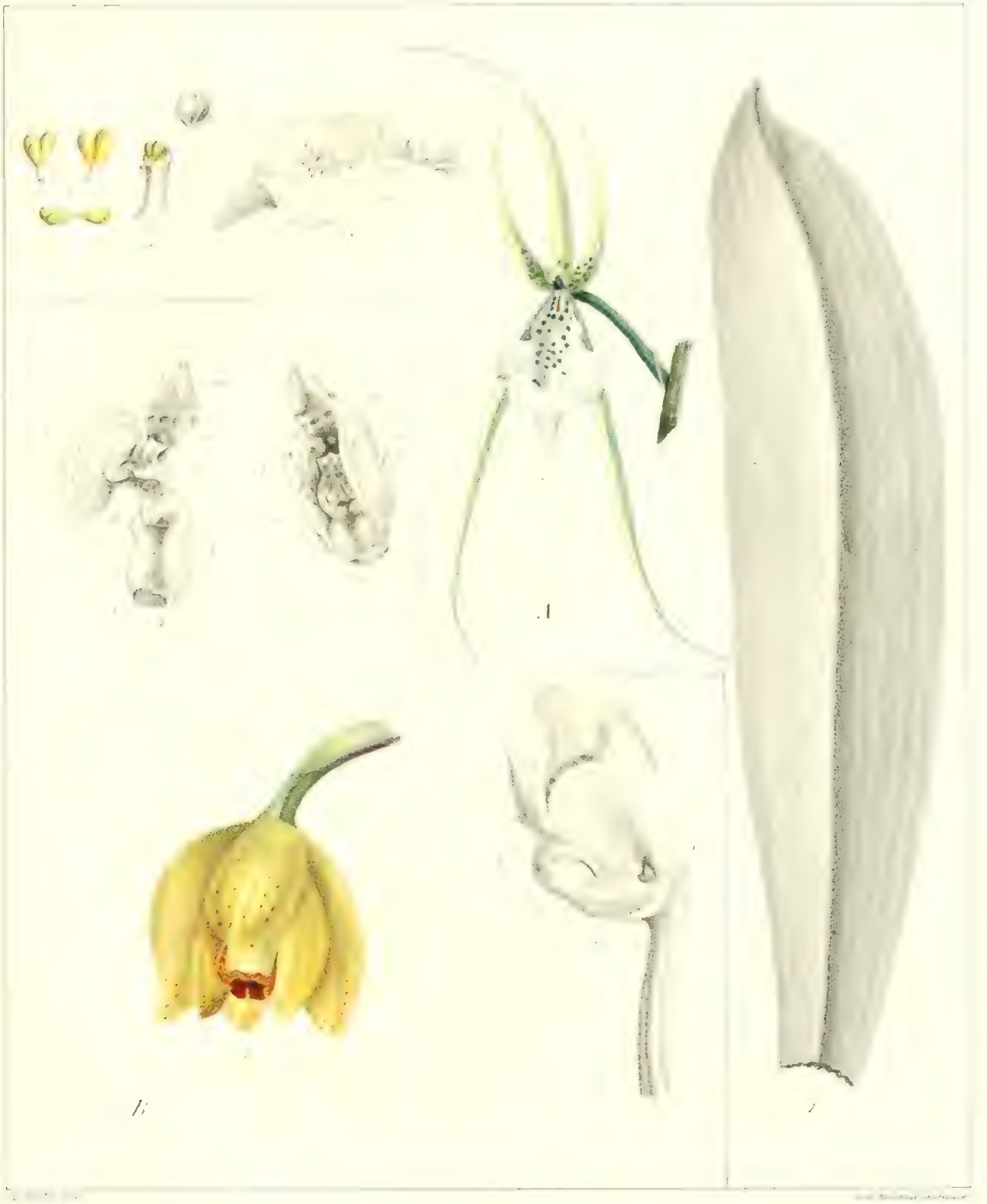
2. Fleur dont on a enlevé deux sépales et un pétale; *h*, article inférieur du labellum (hypochilium); *i*, dent interne; *k*, dépression du coude du labellum indiquant l'endroit où à l'intérieur s'élève une langue charnue.

3. Labellum vu de l'intérieur; *h*, article inférieur; *i*, dent de la base; *l*, un des lobes latéraux de l'article supérieur; *m*, le lobe terminal; *n*, appendice interne du labellum.

4. Même labellum où l'on a écarté artificiellement les deux articles, afin de montrer la langue *p*, qui est cachée dans la position ordinaire des organes. Les autres lettres ont le même sens que précédemment.

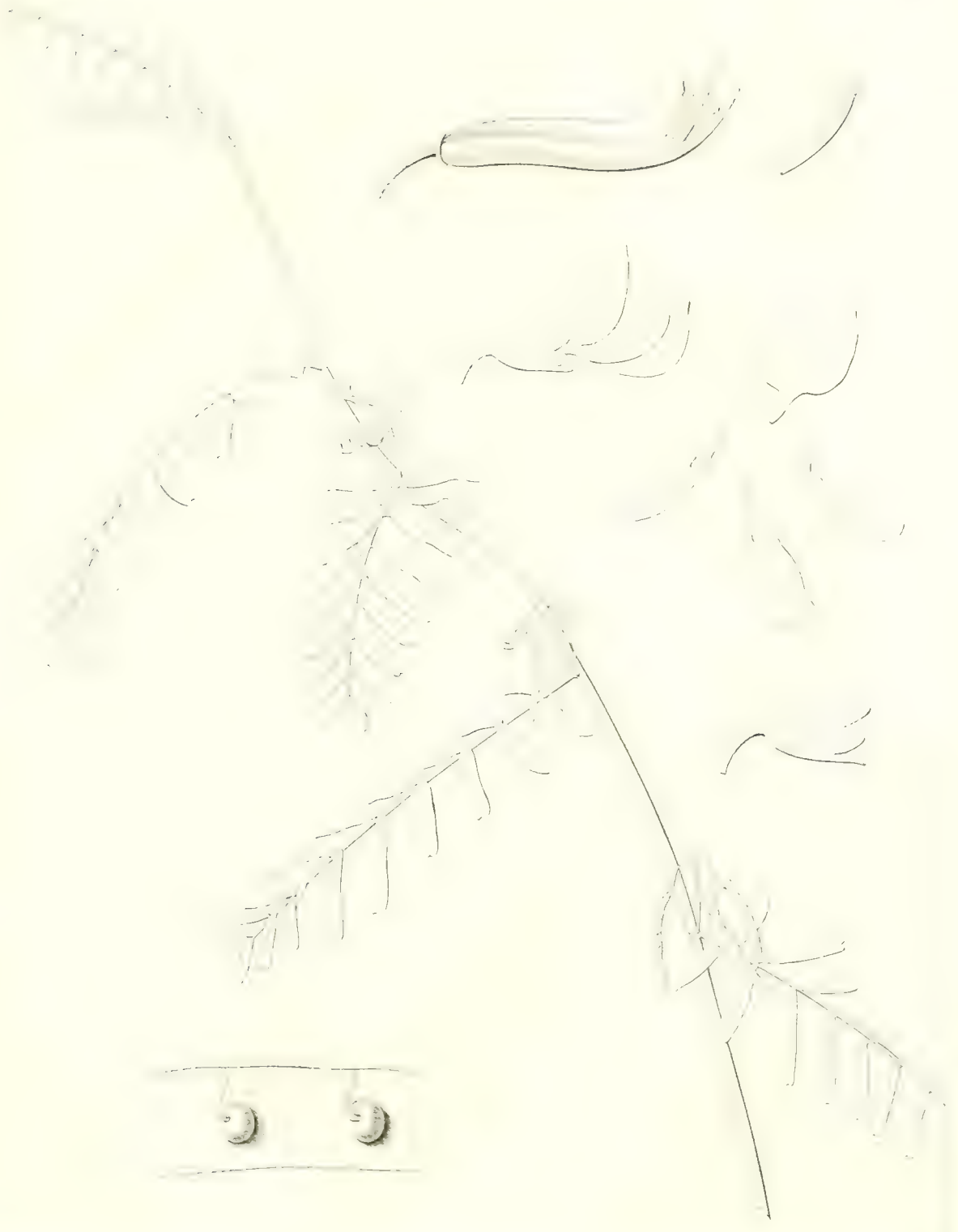
---

(1) Mémoire sur les Lobéliacées, Ann. sc. nat. de Paris sept. 1839.



A BRASSIA LONGILOBA Alph. DC

B PERISTERIA BARKERI Batem.



LESSERTIA BRACHYSTACHYA DC

8. POMADERRIS PYRROPHYLLA Steud. pl. preiss. vol. 1, p. 183.

Notre échantillon provient de graines envoyées sans nom. de la colonie de Swan River, par M. Preiss. Il ressemble bien aux numéros 1681 et 1676 de l'herbier de Preiss, qui ont servi à fonder l'espèce, seulement la plante vivante n'a pas les feuilles sensiblement recourbées sur les bords, ni d'une couleur particulière en dessus. La phrase porte qu'elles sont *superne rufo-virescentia* et le nom spécifique indique davantage, mais cela peut résulter d'un âge plus avancé ou de la dessiccation. Les bractées sont obtuses dans les échantillons authentiques, comme dans notre plante vivante. Le Pomaderris phyllireæfolia Fenzl, d'après l'échantillon n. 1678 de Preiss, aurait aussi les bractées obtuses et les feuilles plus semblables quant à la couleur, mais elles sont dépourvues en dessous des nervures bien marquées du P. pyrrophylla, et par-dessus elles sont souvent pubescentes, ce dont je n'aperçois aucun indice dans la plante vivante.

J'ai en même temps sous les yeux un pied, de la même origine, que je rapporte sans hésiter au Pomaderris polyantha Steud. ibid. p. 182. Il a cependant des pétales oblongs-obovés, tandis que la description dit qu'il n'y en a pas dans cette espèce. Ayant recouru aux échantillons authentiques de Preiss, dans l'herbier, j'ai vu qu'ils ont aussi des pétales, mais peut-être dans une partie des fleurs seulement.

Les deux espèces ont fleuri au mois d'avril. Les fleurs en sont verdâtres et leur odeur est désagréable.

9. SCÆVOLA MULTIFLORA Lindl.

Les graines de Swan River de M. Preiss, obtenues par la souscription du jardin de Genève au voyage de ce savant, ont levé mieux que la plupart des collections de ce genre, et nous ont donné un grand nombre d'espèces intéressantes, entre autres celle-ci. Au premier coup d'œil on voit qu'elle sera recherchée des amateurs, car les épis de fleurs d'un bleu pâle sont nombreux et durent longtemps, toute la plante est glabre, avec des feuilles un peu épaisses, ce qui présente un aspect de propreté agréable dans les serres.

Notre pied concorde exactement avec le n° 1517 de l'herbier de Preiss, décrit par M. de Vriese dans les *plantæ preissianæ*, p. 407, et rapporté par lui au Scævola multiflora de Lindley (Swan River colony append. bot. reg. p. 26). Comme la phrase du savant anglais n'est accompagnée d'aucune description ou figure, il est difficile de savoir s'il a entendu la même espèce exactement. Les mots *foliis ovalibus* vont médiocrement à nos échantillons, soit vivants soit desséchés, dont les feuilles inférieures sont obovées, à peine pointues, longuement atténuées à leur base, et les feuilles supérieures obovato-oblongues, plus amincies vers la base que vers l'extrémité.

La corolle a cinq lignes de longueur; elle est étalée, même réfléchie, profondément 5-fide; ses lobes oblongs, obtus, présentent quelques cils, mais l'onglet surtout (si l'on peut employer ce mot pour une corolle gamopétale), est velu du côté intérieur. L'arbrisseau tout entier a déjà environ quatre pieds de hauteur.

10. SEDUM PRÆALTUM.

Un amateur, dont le nom est resté inconnu, nous a envoyé cette belle espèce de Sedum, qui paraît ou le Sedum dendroideum DC. prodr. 3, p. 400, mem. crassul. p. 37, t. 9, ou une espèce différente, suivant qu'on estimera plus ou moins exact le dessin de la Flore inédite du Mexique, qui a servi à fonder l'espèce appelée par mon père Sedum dendroideum.

En admettant que le peintre eut représenté la forme des feuilles avec précision, notre plante serait différente, mais malheureusement le Sedum dendroideum n'est connu que par la figure de la Flore mexicaine, publiée par mon père dans son mémoire sur les Crassulacées. En comparant cette planche avec la description suivante de notre plante, on verra que les seuls caractères distinctifs sont dans les feuilles.

Tige divisée depuis le bas en rameaux cylindriques, ascendants, ligneux, légèrement charnus, glabres, épais de trois lignes environ, verdâtres, marqués de cicatrices rares et peu apparentes, formant une plante de quinze à vingt pouces de hauteur. Feuilles rapprochées vers le sommet des rameaux

dépourvus de fleurs, éparses vers le haut des rameaux florifères où elles sont cependant à quatre et huit lignes de distance les unes des autres, disposées le plus souvent en quinconce (2/5); les inférieures déjà tombées à l'époque de la floraison. Toutes ces feuilles oblongo-obovées, planes, un peu charnues, étalées, entières, longues de quinze à vingt-quatre lignes, larges de six à huit lignes, sessiles, obtuses, glabres. Cymes de fleurs terminales, multiflores, ramifiées, longues de huit à dix pouces, glabres, ordinairement dépourvues de bractées, offrant seulement dans le bas quelques feuilles plus petites que les autres à l'aisselle desquelles partent les premières ramifications, et vers le haut quelques bractées rares, oblongues, charnues, appliquéescontre les pédoncules, longues de deux lignes et distantes des fleurs. Rameaux de l'inflorescence dichotomes, ascendants. Fleurs presque sessiles, tournées du côté intérieur des rameaux ou terminales. Calice glabre, profondément 5-fide, ouvert, long d'une ligne et demie, à lobes un peu aigus. Corolle jaune, 5-partite, à lobes réfléchis, lancéolés, longs de trois lignes. Dix étamines longues de deux lignes. Glandes nectarifères arrondies, extrêmement petites, appliquées contre la base des carpelles, et visibles plutôt par l'abondance du nectar que par elles-mêmes. Carpelles au nombre de cinq, dressés, glabres, plus courts que la corolle.

Je cherche inutilement quelque différence dans la fleur, entre notre plante vivante et la figure du Sedum dendroideum. Les petites bractées qui existent quelquefois ne se trouvent pas dans la gravure, mais on comprend aisément qu'elles peuvent manquer totalement, ou que le dessinateur a pu les

omettre. Il s'est moins trompé d'ordinaire dans la forme des feuilles que dans la représentation des fleurs. C'est ce qui me fait présumer que notre plante est une espèce nouvelle ou au moins une variété remarquable. Dans la gravure, les feuilles sont obovato-cuneiformes, de moitié plus courtes. Quand le Mexique sera mieux exploré on connaîtra bien le Sedum dendroideum et on saura s'il y a deux espèces voisines, deux variétés, ou si la figure sur laquelle le Sedum dendroideum a été fondé est inexacte quant aux feuilles.

Notre plante a fleuri à la fin de mai 1847. Nous ne savons pas son origine, mais toutes les espèces analogues sont du Mexique ou des Etats-Unis.

On peut la caractériser par la phrase suivante :

S. prœaltum, glabrum, suffruticosum, ramis adscendentibus basi denudatis, foliis sparsis obovato-oblongis, cymis laxis multifloris terminalibus parce bracteatis bracteolatisque, bracteolis erectis linearibus, floribus subsessilibus, petalis 5 lanceolatis flavis.

11. SELAGO CINEREA L. suppl. p. 285 (1).

S. suffruticosa, ramosa, caule tereti, foliis fasciculatis, fasciculis patulis 5-5-foliis quincuncialiter dispositis, superioribus foliis solitariis, omnibus linearilanceolatis, floribus paniculam terminalem subracemosam efformantibus, spiculis breviter pedunculatis, bracteis lineari-lanceolatis calycem multo superantibus tubo corollæ æqualibus, calyce brevi 5-fido ciliato acuto, corollâ abido-roseâ tubo brevi, limbo irregulari 5-lobo, lobis patulis obtusis, genitalibus subexsertis.

---

(1) Cet article est de M. Choisy, prof.

Var. caule hispidulo aut glabro, fronde virescente aut albidâ. — In nostro specimine caulis et folia viridia et glaberrima.

La plante que nous décrivons est parvenue au jardin de Genève d'un envoi de Bâle sous le nom de *Selago Gillii*. Elle nous paraît devoir se rapporter au *Selago cinerea* L. Th., la structure des feuilles et toute celle de la fleur coïncidant parfaitement avec les caractères que nous avons remarqués dans les herbiers. Nous regardons cependant comme trop absolu le nom de la plante; la plupart des auteurs en la décrivant mentionnent, en effet, la tige et les feuilles comme étant souvent glabres; et les échantillons que nous avons examinés, spécialement celui de Drege qui appartient à la collection décrite par Meyer et par Walpers, sont presque tous glabres.

Notre petit arbrisseau est fort élégant et rappelle les bruyères. Les rameaux sont purpurascens dans le bas; les feuilles sont disposées par petits éventails de trois à cinq feuilles distants d'une ligne et demie les uns des autres, de telle sorte que le cinquième recouvre le premier; chaque feuille a trois lignes de longueur, est verte et pointue, souvent réfléchie légèrement vers le bas; les feuilles supérieures sont solitaires et plus courtes, ayant dans leur aisselle de très-courts rameaux fleuris.

La panicule terminale a deux ou trois pouces de longueur, les petits rameaux assez éloignés dans le bas et plus rapprochés dans le haut; chaque pédoncule partiel porte de deux à cinq fleurs; le tout exhale une odeur de bouc assez prononcée. Le tube de la corolle a une ligne et demie de longueur; les lobes du limbe sont étalés, les deux supérieurs plus courts, les deux

latéraux un peu plus longs, l'inférieur pendant en forme de tablier élargi et arrondi à son extrémité. Les étamines sont insérées profondément dans le tube; les filets blancs, saillants, peu au-dessus du tube; les anthères très-petites à deux loges. Le style blanc, à stigmate pointu, un peu plus court que les étamines. L'ovaire très-petit au fond du calyce.

CORRECTIONS AUX NOTICES PRÉCÉDENTES.

Deuxième notice.

P. 14 et suivantes. Goodia lotifolia... lisez : *latifolia*.

Cinquième notice.

Gilia Berterii Alph. DC. est le Navarretia involucrata Ruiz et Pav. Benth. in DC. prodr. 9, p. 309.

Sixième notice.

P. 1. Baumannia. — M. Zuccarini (Flora 1846, p. 286) a découvert que cette Rubiacée est le Damnacanthus de Gærtner fils, dont M. de Siebold a rapporté des échantillons. Jusqu'à présent ce genre était un problème insoluble, Gærtner ayant eu, par hasard, des baies biloculaires, et ne connaissant pas la plante entière. Le B. geminiflora DC. devient le Damnacanthus indicus Gærtn. f. Cette plante ressemble fort au Carissa spinarum, mais l'ovaire est inférieur, à 4 parties et le stigmate est 4-partite. Je crois que la fig. 162 de Loddigess bot. cab. doit être rapportée au Damnacanthus, et non au Carissa spinarum, comme le pensait

Loddigess, quoique les stigmates soient quelquefois représentés au nombre de trois. La comparaison avec le Carissa spinarum m'en a convaincu. Il paraît d'ailleurs, que le Damnacanthus offre assez fréquemment une réduction dans le nombre quaternaire des loges et des stigmates. Dans l'une et l'autre de ces plantes la baie est rouge et sphérique, mais celle du Carissa est de la grosseur d'un grain de poivre (Kæmpf. amæn. ex. p. 784), et celle du Damnacanthus a trois ou quatre lignes de diamètre.

P. 20. Cerasus Mahaleb var. pubescens est selon une comparaison faite attentivement par M. Reuter, le Cerasus Fontanesiana Spach.

P. 21. Bfoviea aricana... lisez : *Bowiea africana*.

Septième notice.

P. 34, f. 4. Cassia flexuosa Alph. DC. — J'ai eu tort de publier un nom spécifique sans ouvrir mon Stendel. Il y avait déjà un Cassia flexuosa L., par conséquent Vogel a bien fait de changer mon C. flexuosa en C. candolleana. Plus tard il a considéré cette plante comme le C. coluteoïdes Collad. (Voyez Vogel in Linnæâ, 15, p. 72). Sur ce point je n'ai rien à ajouter aux différences que j'avais signalées dans la septième notice en comparant l'espèce que j'avais sous les yeux avec le C. coluteoïdes. Il faudrait étudier à fond les espèces voisines pour se décider sur une question de cette nature.

Huitième notice.

P. 27. Loasa aurantiaca Alph. DC. — Il ne paraît pas différent du Loasa lateritia Hook. bot. mag. t. 3632, maintenant si répandu dans les jardins. Le pied que j'avais décrit était venu en serre : on l'avait forcé pour une exposition. C'est probablement ce qui lui avait donné une apparence un peu différente de l'état ordinaire. Le jeu successif des étamines mériterait une étude spéciale. Il entre dans le domaine de questions intéressantes de physiologie et d'organographie. A l'occasion de cette espèce M. Meisner m'écrivait, en 1841, que le sens de torsion soit des rameaux, soit de l'ovaire, n'est pas constant sur le même pied.

DESCRIPTION

DE

DEUX NOUVELLES ESPÈCES DE CRUCIFÈRES

DES ALPES DU PIÉMONT

PAR

M. Edm. BOISSIER.

ARABIS PEDEMONTANA.

A. perennis multicaulis, caulibus ascendentibus subflexuosis parte superiori subangulatis parcè ramosis, foliis radicalibus longè petiolatis subcordatis reniformibus obtusè quinquelobis, caulinis inferioribus petiolo eis breviori suffultis cordatis ovatis acutè 5-7 lobatis, superioribus sessilibus basi attenuatis triangulari-lanceolatis acutis utrinquè parte inferiori 1-2 acutè dentatis, siliquis erecto-patulis glaberrimis planis stigmate subincrassato terminatis.

Var. α. omnibus partibus glaberrima.

Var. β. secùs caulis partem inferiorem, petiolos, foliorum utramque faciem pilis teneris simplicibus aut bifidis puberula.

Arabis Pedemontana Boiss. Diagn. pl. Orient, n° 1, pag. 69.

Radix cylindrica tenuis subhorizontalis simplex extremitate fibrillosa. Collum in speciminibus vetustioribus sæpè incrassatum et magnitudinis nucis avellanæ

parvæ petiolos radicales caulesque 1-4 edens. Caules basi ascendentes rectiusculi aliquandò subflexuosi teneri herbacei foliosi circiter semipedales, ad axillas foliorum superiorum ramis floriferis brevibus erectis instructi, ni var. α. multò frequentiori omnino glabri, in var. β. ut et petioli foliorum pilis simplicibus sparsis hirsuti. Folia carnosula siccitate valdè pellucida flavescentiaque, in var. α. glaberrima, in var. β. utrinque pilis brevibus bifidis parcè hirtula; radicalia petiolo cis 1-4-plo longiori suffulta reniformia aut rotundata obtusissimè 5-loba, obscurè cordata, cæteris minora, sæpè diametro transverso vix semipollicem lata, ea *Veronicæ hederæfoliæ* aut *Ranunculi hederacei* quodammodo referentia. Caulina inferiora petiolo eis breviori plano suffulta, basi cordata, majora, acutiora, ovata aut triangulari-ovata, 5-7-lobata, lobis inferioribus acutioribus elongatioribus, infimis sæpè deorsùm spectantibus, et sic folium subhastatum. Folia caulina suprema ad basin ramorum sita minora, basi breviter attenuata oblonga aut oblongo lanceolata acuta, parte inferiori utrinque 2, rarius 3 acutè denticulata, parte superiori integra. Inflorescentia paniculato-corymbosa. Flores albi magnitudinis eorum *Cardamines amaræ*, sub anthesi ad apicem ramorum conferti, pediculo eis subæquali semper glabro suffulti. Calyx valdè bisaccatus lutescens post anthesin persistens, sepala ovata obtusa angustè albo-marginata, in var. α. glaberrima, in β. apicem versùs parcissimè pilosa. Petala cuneato-subretusa calyce triplò longiora basi in unguem brevem attenuata. Stamina 4 longiora dilatato-complanata parte superiori tantùm attenuata. Filamenta minora basi incurva. Glandulæ placentariæ 2, glandulæ valvariæ 2 annulares. Ovarium cylindrico-compressum stamina æquans, stigmate crasso emarginato terminatum. Racemus fructifer elongatus 2-3-pollicaris. Pedunculi fructiferi elongati 4 lineas longi erecto-patuli. Siliqua glaberrima plana vix semilineam aut paulò ampliùs lata, in speciminibus meis non omninò maturis 9-10 lineas longa stigmate obconico brevi terminata. Valvulæ nervo medio percursæ prætereàque venulosæ. Semina immarginata videntur.

Habitat in parte superiori montium per quos à pago *Crissolo* in valle Padi ad *Luserna* in valles Valdenses pervenitur, in declivitate septentrionali supra limitem arborum. Planta serotina, floret solùm ineunte Augusto.

Ce fut au mois d'août 1832 que, traversant les montagnes du Piémont, entre le village de Crissolo et les vallées Vaudoises, je recueillis pour la première fois cette belle plante,

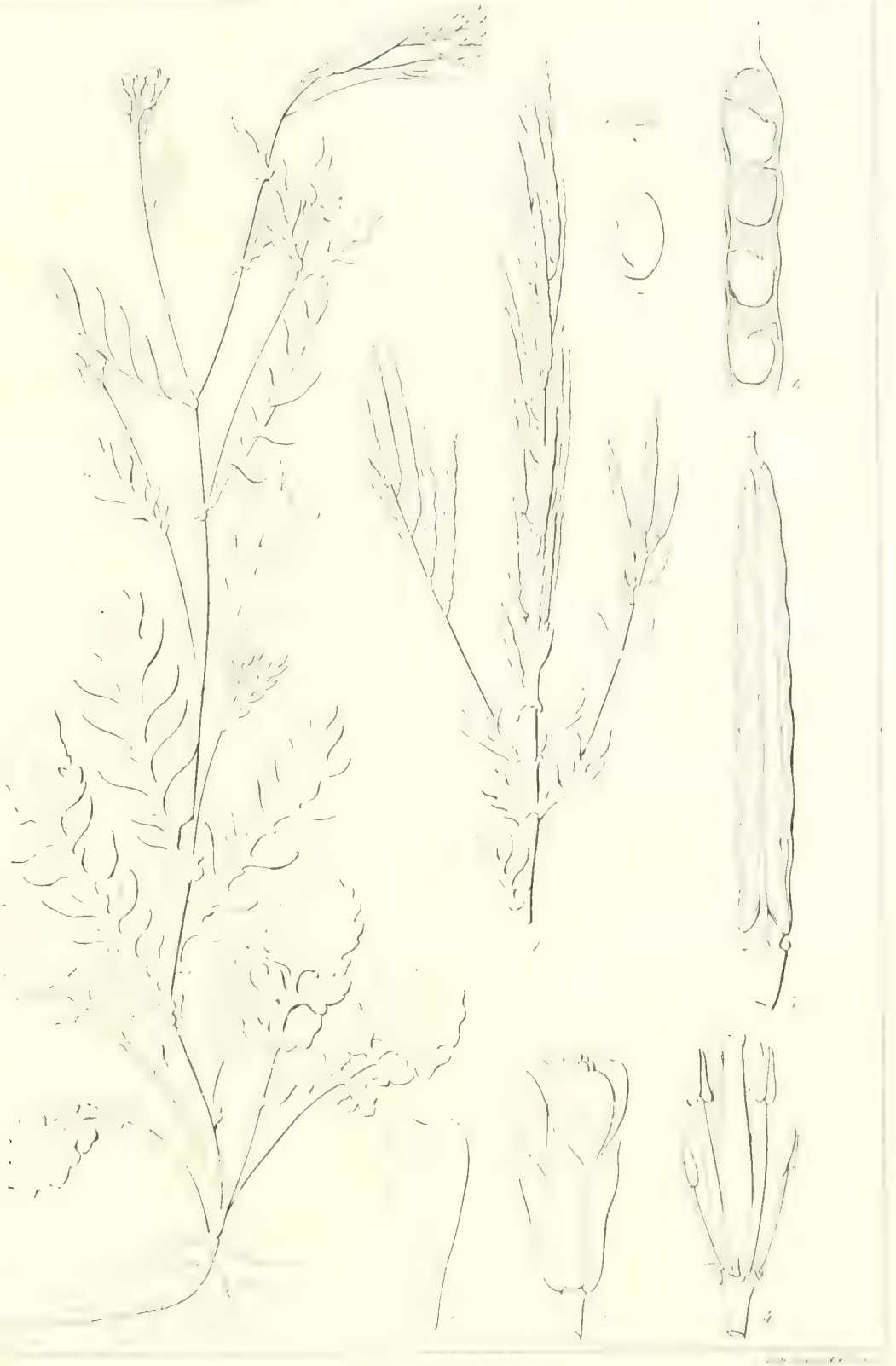
sur les pentes septentrionales, à une hauteur qui, d'après mes souvenirs, n'est pas très-considérable, mais dépasse cependant la limite des arbres. Elle n'était alors qu'en fleur et j'éprouvai de grandes difficultés à la classer, ne sachant trop si c'était une *Arabis* ou une *Cardamine*, genres avec lesquels elle me paraissait avoir également des rapports. Je finis cependant par la rapprocher dans mon herbier de *l'Arabis Halleri* et je ne m'en occupai plus. Au printemps de 1841 ayant repris l'étude des Crucifères pour la détermination des espèces orientales d'Aucher, je retrouvai ma plante de Piémont, et son manque de fruit me laissant toujours dans l'indécision quant au genre auquel elle devait appartenir, je m'adressai à mon excellent ami M. le professeur Moris de Turin, qui, sur ma demande, voulut bien envoyer sur les lieux pour y recueillir la plante et m'en faire parvenir de nouveaux échantillons. Malheureusement sa floraison est si tardive que même dans les derniers jours d'août les siliques n'étaient pas encore mûres, il faudrait attendre à la première quinzaine de septembre pour les trouver en bon état. Celles que je reçus me permirent néanmoins de déterminer avec certitude le genre auquel appartient l'espèce. C'est sans aucun doute une *Arabis*, à cause de la nervure médiane et très-marquée des valves de sa silique, et elle doit se placer dans le groupe des *A. procurrens* W. et K., *A. arenosa* Scop. et *A. Halleri*. La première de ces plantes se distingue facilement de l'*A. Pedemontana* par ses feuilles entières; la seconde, par des feuilles runcinées et ses fleurs roses, sans compter une foule d'autres caractères. L'*A. Halleri* a des feuilles inférieures qui

sont lyrées à cause des pétioles presque toujours appendiculés, des tiges faibles couchées et très-longuement rameuses, des fleurs deux fois plus petites que la nôtre, enfin des siliques terminées par un stigmate subulé et non obconique. L'*A. Cebennensis* DC. *Hesperis inodora* Gouan est de toutes les espèces du genre celle qui a le plus d'affinité avec la mienne, mais c'est une plante bisannuelle, à tige unique plus épaisse et d'un à deux pieds de hauteur; ses feuilles sont toutes ovales, lanceolées, presque point en cœur à la base, munies de dents plus nombreuses et moins profondes; ses fleurs sont roses et plus petites, ses siliques paraissent plus longues à proportion et le stigmate terminal est moins épais; enfin toute la plante est couverte de poils étoilés nombreux qui lui donnent une teinte grisâtre, tandis que l'*A. Pedemontana* est le plus souvent glabre, quelquefois pubescente, mais avec des poils épars un peu laineux, assez allongés et toujours simples sur la tige et les pétioles, plus courts et bifides sur les feuilles. L'*A. Cebennensis* fleurit enfin en juin et on trouve ses siliques mûres à la fin de juillet, époque à laquelle l'*A. Pedemontana* commence à peine à fleurir.

Explication de la TABLE 1, n° 1, flos auctus. 2, petalum auctum. 3, genitalia aucta. 4, siliqua immatura magn. nat. 5, ead. aucta.

BARBAREA AUGUSTANA.

B. caule erecto humili, foliis inferioribus lyratis, lobo terminali rotundato subcordato, lateralibus 2-3-jugis, jugo superiori latitudine diametri transversi lobi



BARBAREA AUGUSTANA Boiss.

terminalis, foliis superioribus profundè pinnatifidis pinnis linearibus integris, siliquis tetragonis brevibus axi adpressissimis pedunculo suo crassioribus stylo crasso latitudine suâ breviori terminatis.

Barbarea Augustana Boiss. Diagn. pl. Orient. n° 1, pag. 69.
Barbarea præcox Thomas pl. exs. non R. Brown.

Radix biennis verticalis fibrosa edens caules 1-3 circiter semipedales rariùs et post anthesin pedales, foliosos, angulosos, parte superiori parcè ramosos. Folia primordialia orbiculata integra subcordata petiolata, radicalia petiolata 2-3-juga praeter pilos secùs petiolum sparsos glaberrima. Lobus terminalis rotundus aut ovatus crenato-dentatus basi cordatus, lobi inférieres per paria dispositi oblongo-ovati, sensim decrescentes. Folia caulina sessilia auriculata parcissimè pilosa, profundè pinnatifida, rachide latâ, pinnis linearibus integris, terminali sensim angustatâ et elongatâ trilobâ dein omninò lineari. Flores eis *B. præcocis* similes, flavi, in racemos per anthesin brevissimos dispositi. Calyces glabri basi bisaccati. Racemi floriferi elongati stricti 3-5-pollices longi laxi. Pedunculi erecti sesquilineam aut 2lineas longi. Siliquæ axi adpressissimæ pedunculo suo duplò crassiores tetragono-subcompressæ stylo conico obtuso latitudine suâ breviori terminatæ, circiter pollicares. Valvulæ carinatæ prætereâque venulosæ. Semina pallidè brunnea nitida sub lente punctulata rotunda subcompressa copiosissima et indè pressione mutuâ angulata. Septum tenuissimum.

Habit. in argillosis humidiusculis regionis alpinæ, in descensu montis Pennini paulò infra pagum *St Remi* ad viam copiosè.

Cette espèce est fort différente de la *B. vulgaris* par la forme de ses feuilles supérieures qui sont pinnatifides à lobes linéaires et non obovées, simplement dentées, par ses siliques beaucoup plus serrées contre l'axe et terminées par un style beaucoup plus court et moins grêle. La forme de ses feuilles lui donne quelques rapports avec la *B. præcox*, mais celle-ci a les pédoncules fructiféres très-épaissis, des siliques assez étalées, beaucoup plus comprimées, et longues de deux à deux pouces et demi. Elle ressemble enfin davantage à la *B. Sicula*

Presl à laquelle je réunis la *B. prostrata* Gay rapportée des Asturies par M. Durieu, mais cette dernière plante a des siliques presque étalées encore plus courtes que celles de la mienne, assez fortement comprimées et terminées par un style très-mince qui atteint et surpasse même leur largeur.

Explication de la TABLE II. 1, Plantæ fructiferæ pars superior magnit. nat. 2, flos auctus. 3, petalum auctum. 4, genitalia aucta. 5, siliqua auct. 6, ead. aperta. 7, Embryo. 8, id. transversè sectus.

ARABIS PEDEMONTANA Boiss

NOTICE STATISTIQUE

SUR LES

LOIS DE MORTALITÉ ET DE SURVIVANCE

AUX DIVERS AGES DE LA VIE HUMAINE

SUR LA VIE MOYENNE ET LA VIE PROBABLE

D'APRES LES 10203 DÉCES

qui ont eu lieu dans le Canton de Genève pendant les huit années 1838 à 1845

M. le docteur Marc D'ESPINE,

Membre du Conseil de santé, medecin des prisons du Canton de Genève, membre de la Société de Physique et d'Histoire naturelle, etc., etc.

En faisant chaque année, depuis huit ans, un relevé méthodique des décès du canton de Genève classés selon les sexes, l'habitation, les mois où ils ont eu lieu, l'âge, le degré d'aisance des décédés, et enfin la cause accidentelle ou morbide qui les ont déterminés, mon but principal a été d'éclairer, à l'aide de ces grandes collections de faits, l'étiologie des maladies mortelles. Après avoir publié une sorte d'esquisse de ce

genre de recherches sur les décès de l'année 1838 (1), d'après le premier tableau que j'avais essayé de dresser, j'ai continué à ranger les décès de chacune des années suivantes sur autant de tableaux disposés d'après un plan qui permettait d'en tirer facilement tous les résultats qu'on n'aurait pu extraire que longuement et péniblement des matériaux premiers. Les quatre tableaux relatifs aux années 1838, 39, 40, 41, sont demeurés manuscrits, tandis que ceux relatifs aux quatre années suivantes ont été successivement publiés sur l'invitation du conseil de santé, sous le titre d'Annuaire de la mortalité Genevoise.

C'est donc sur huit tableaux renfermant entre eux 10,205 décès, et 517 mort-nés, collationnés de manière à permettre de rechercher les lois statistiques des causes de toutes les maladies et de tous les accidents mortels, que je prépare une série de recherches qui offriront, sous plusieurs rapports je l'espère, des résultats intéressants.

Mais j'ai pensé qu'avant d'entrer dans le domaine de la statistique médicale, je devais comparer mes matériaux à ceux qui ont été élaborés soit précédemment, pour la ville de Genève, soit dans d'autres pays, au point de vue des lois générales de mortalité de la vie humaine.

Il n'existe pas une ville dans le monde, à ma connaissance, qui soit comme celle de Genève en mesure de fournir d'une manière presque non interrompue, depuis l'an 1561 jusqu'à

(1) Essai statistique sur la mortalité du canton de Genève, pendant l'année 1838, annales d'hygiène publique, tome XIII.

l'année 1833, des tables de mortalité et de survivance aux divers âges de la vie humaine, ainsi que les variations des vies probable et moyenne durant cette longue période de deux cent soixante-treize ans. C'est au docteur Cramer qu'on doit les matériaux des tables des deux cent dix premières années, au docteur Joly, puis au docteur Odier les tables relatives aux années 1771 à 1815, et à M. Edouard Mallet celle des années 1814 à 1833. Ce dernier auteur, en publiant ses recherches sur les vingt années qui ont été l'objet de ses méditations, a étendu son plan et a embrassé le champ entier de deux cent soixante-treize années. Aussi les recherches historiques et statistiques sur la population de Genève (1), peuvent être considérées comme un monument fondamental, et comme le point de départ de tous les travaux qu'on entreprendra ultérieurement sur les lois de population dans notre pays. Bien des ouvrages sur le même sujet de plusieurs volumes renferment moins de substance et de science que l'œuvre de M. Mallet, qui n'a pas deux cents pages. Je me plais à dire que cet ouvrage a été mon guide pour m'introduire dans un champ qui était nouveau pour moi; et quoique, dans le cours de cette notice, je ne me trouve pas toujours d'accord avec l'auteur des recherches historiques sur la population de Genève, je suis forcé de reconnaître que plus j'ai lu et relu le travail qui m'a aidé à faire le mien, plus j'ai été mis en demeure d'apprécier le

(1) Annales d'hygiène, tome XVII, p. 5.

talent, la conscience dans le travail, et la rare sagacité de son auteur.

Outre les travaux sur la ville de Genève, dont je viens de parler, il existe une table de mortalité, survivance, vie moyenne et vie probable, publiée par MM. Heyer et Lombard, sur les années 1814 à 1830, qui comprend, indépendamment des décès de la ville de Genève, ceux de la banlieue, c'est-à-dire, des faubourgs des Eaux-Vives et de Plainpalais.

Je me propose, à mesure que je donnerai mes résultats, de les comparer à ceux de MM. Heyer et Lombard, de M. Mallet, de MM. Odier, Joly et Cramer; c'est-à-dire de comparer les décès du canton de Genève durant ces huit dernières années, à ceux de Genève et sa banlieue il y a vingt ans, et à ceux de la ville seule de Genève pendant les deux cent soixante-treize ans qui ont précédé l'époque dont je m'occupe. En outre, je mettrai à contribution les travaux de statistique relatifs à d'autres pays.

Quoique le nombre d'années dont je me suis occupé ne soit pas très-considérable, puisque j'ai opéré sur huit ans, tandis que MM. Heyer et Lombard ont travaillé sur un champ de quatorze années, et M. Mallet sur vingt ans; comme j'ai réuni les décès de tout le canton, ce qu'on n'avait pas encore fait jusqu'ici, le nombre des décès qui ont servi à la construction de ma table n'est que de quelques centaines, inférieur à celui de M. Mallet, et est de plus de mille décès supérieur à celui de MM. Heyer et Lombard.

Mortalité et survivance. D'après la table qui termine cette notice, on voit que, sur mille individus qu'on suppose nés ensemble, il en reste encore huit cent soixante-dix-sept vivants au bout d'un an, c'est-à-dire qu'il en est mort cent vingt-trois dans la première année. D'après la table de MM. Heyer et Lombard, sur le même nombre huit cent soixante-dix seulement vivraient encore à un an, et d'après celle de M. Mallet huit cent soixante-un. Les pertes correspondantes auraient été de cent trente et de cent trente-neuf pour mille. Si l'on réunit ensemble les documents de MM. Odier et Mallet relatifs à la seule ville de Genève, pour les trente-quatre premières années du dix-neuvième siècle, on ne trouve que huit cent quarente-huit survivants pour mille; dans le dix-huitième siècle, le chiffre des survivants à un an s'abaisse à sept cent quatre-vingt-dix-huit pour mille; dans le dix-septième siècle, il descend encore à sept cent soixante-trois; enfin, pour les quarante dernières années du seixième siècle, il est de sept cent quarante pour mille.

Il semblerait donc que la mortalité de la première année s'est progressivement abaissée, et réciproquement que le nombre des survivants à un an, s'est progressivement accru, et que la progression continue encore.

Sur les mêmes mille individus, on en trouve encore sept cent quarante-quatre vivants à dix ans, d'après la table ci-après; ensorte que, présentement dans le canton de Genève, il meurt de un à dix ans le même nombre d'individus, à peu de chose près, que de zéro à un an. Cet âge de dix ans offre

ceci de remarquable que le nombre des survivants à dix ans, est presque exactement le même dans ma table, dans celle de MM. Heyer et Lombard et de M. Mallet (sept cent quarante-quatre, sept cent quarante-six, sept cent quarante-un). Ainsi donc, durant ces trente dernières années, si la mortalité de la première année de la vie a marché en diminuant, celle des neuf années suivantes a suivi une marche inverse, de manière à compenser exactement le bénéfice de la première année. Mais si l'on remonte au delà de l'année 1814, plus on remonte plus on retrouve une forte mortalité de un à dix ans, aussi bien que de zéro à un an. Ainsi la mortalité de un à dix ans, qui est aujourd'hui de cent trente-trois pour mille, et n'était que de cent vingt-cinq pour mille d'après M. Heyer, de cent vingt d'après M. Mallet, devient pour les quatorze premières années du siècle, de cent trente-neuf; pour le dix-huitième siècle, de cent quatre-vingt-sept; pour le dix-septième de deux cent quatre-vingt-trois; pour le seixième de trois cent treize pour mille.

Ainsi la mortalité de un à dix ans, a constamment diminué jusqu'à l'époque étudiée par M. Mallet, dès lors elle semble avoir de nouveau augmenté dans la proportion de la diminution de celle de zéro à un an. Cette déviation dans la loi tient-elle au temps présent, ou résulte-t-elle de l'influence qu'exerce sur mes résultats, l'élément campagnard qui n'est pas représenté dans les autres tables? C'est ce qu'il est difficile de décider.

Quoiqu'il en soit, voici l'échelle de survivance à dix ans en remontant de ma table jusqu'au seixième siècle.

De 1838 à 45 = 744 pour mille; de 1814 à 33 = 741: de 1801 à 11 = 694; de 1761 à 1800 = 615; de 1701 à 1761 = 601; de 1601 à 1700 = 524; de 1561 à 1600 = 480.

Il est remarquable de noter que, dans le seixième siècle, le nombre des survivants à un an était moins considérable que ne l'est aujourd'hui celui des survivants à dix ans.

De dix à quarante ans, la marche de la mortalité et par conséquent l'échelle de survivance offre des différences dans les trois tables du dix-neuvième siècle qui font l'objet particulier de cette notice. C'est dans ma table que les chiffres des survivants diminuent le plus rapidement, ensuite, dans celle de M. Mallet, enfin dans celle de MM. Heyer et Lombard. Et c'est surtout dans la dixaine de trente à quarante ans que la mortalité du canton, de 1838 à 45, dépasse notablement celle de la ville de Genève de 1814 à 33, et surtout celle de la ville y compris la banlieue de 1816 à 1830.

Toutefois la vie probable, c'est-à-dire l'âge où la moitié des naissances a été absorbée par la mort, n'est pas atteinte dans le dix-neuvième siècle à quarante ans, puisqu'à cet âge ma table donne encore cinq cent vingt-neuf survivants sur mille, celle de M. Mallet cinq cent trente-huit, celle de MM. Heyer et Lombard cinq cent cinquante-trois. Au contraire, avant le dix-neuvième siècle, la vie probable s'atteignait plus ou moins en deçà de l'âge de quarante ans. Au dix-huitième siècle il n'y avait plus que quatre cent vingt-sept survivants à quarante ans; au dix-septième seulement deux cent quatre-vingt-seize, enfin, à la fin du seixième seulement deux cent six.

C'est-à-dire qu'au seixième siècle un cinquième des naissances seulement dépassait l'âge de quarante ans.

De quarante à cinquante la mortalité est à peu près la même dans les trois tables, mais de cinquante à soixante et de soixante à soixante-dix elle devient beaucoup plus forte dans la table de M. Heyer, et surtout dans celle de M. Mallet que dans la mienne, de façon que l'excès de mortalité qu'on trouve dans ma table relativement aux deux autres de trente à quarante ans, est plus que compensée par la moindre mortalité de cinquante à soixante-dix ans; aussi on trouve à soixante-dix ans plus de survivants dans le canton de Genève de 1838 à 45, que dans la ville et sa banlieue de 1816 à 30 et surtout que dans la ville de Genève de 1814 à 1833. Les chiffres de survivants pour mille naissances sont, dans les trois tables, pour l'âge de soixante-dix ans, en suivant le même ordre, 238 — 217 — 186. Sur un même nombre de naissances, il survit aujourd'hui plus d'individus à soixante-dix ans, qu'il n'en survivait au seixième siècle à quarante. Le nombre des survivants à soixante-dix ans au dix-huitième siècle était de cent quarante-cinq, — au dix-septième de quatre-vingts, — au seixième de quarante-un (1).

---

(1) Ainsi que l'a remarqué M. Mallet, la diminution de la mortalité de la première enfance n'est point la seule cause de l'amélioration graduelle de la vie humaine, depuis le seixième siècle jusqu'à nos jours; chacun des âges suivants y apporte sa part. On en jugera par le petit tableau ci-après, où j'ai eu l'idée de donner pour trois périodes qui embrassent entre elles la vie entière jusqu'aux approches de la vieillesse, le nombre de ceux qui, à la fin de la période, survivent

De soixante-dix à quatre-vingt-dix ans, le nombre des survivants demeure constamment plus considérable dans ma table que dans celle de M. Heyer et surtout dans celle de M. Mallet. Sur mille naissances quatre-vingt-un individus sont encore vivants à quatre-vingt-dix ans d'après ma table, cinquante-huit d'après M. Heyer, et cinquante-un d'après M. Mallet; cinq seulement survivaient au dix-huitième siècle, 3.7 au dix-septième, 2.3 au seixième.

Au delà de quatre-vingt-dix ans, jusque vers cent ans, c'est la table de M. Heyer qui, pour les survivants, prend la première place, la mienne occupe la seconde, pour la

---

a cent individus existants au début de cette même période. On verra que dans chacune d'elles il y a eu de l'amélioration de siècle en siècle. Et ce qui est digne de remarque, c'est que la proportion de ceux, qui, a dix ans, survivent aux naissants, est égale à celle des individus de quarante qui survivent ceux de dix ans, et à celle des individus de soixante ans, qui survivent à ceux de quarante, au seixième siècle ; et comme la progression de siècle en siècle est à peu près égale pour chacune de ces trois périodes, ces proportions augmentées se retrouvent encore très-peu différentes aujourd'hui.

Ville de Genève.	Proportion des naissants qui survivent à 10 ans	Proportion des vivants qui survivent à 40 ans	Proportion des vivants de 40 ans qui survivent à 60 ans
De 1561 à 1600	42 pour cent.	45 pour cent.	42 pour cent.
» 1600 » 1700	48	56	51
» 1701 » 1760	60	68	59
» 1761 » 1800	61	71	65
» 1801 » 1815	69	72	60
» 1814 » 1855	74	72	65
Ville et banlieue.			
De 1816 à 1850	74	74	67
Canton.			
De 1838 à 1845	74	71	68

céder à quatre-vingt-seize ans à la table de M. Mallet, la partager de nouveau à quatre-vingt-dix-huit ans, et pour enfin, reprendre depuis cent ans la première place, les deux autres tables n'offrant aucun exemple de centenaire, tandis que la mienne renferme un decès de cent deux ans.

Les différences que je viens de signaler dans la marche de la mortalité, entre les faits analysés par MM. Heyer et Lombard et Mallet, et les miens, et surtout celles beaucoup plus considérables qui séparent les résultats de ces trois tables de ceux fournis par les trois derniers siècles, entraînent des différences correspondantes dans les chiffres des vies moyenne et probable, dont voici le moment de nous occuper.

La vie moyenne est, comme on sait, le quotient résultant de la division de la somme des années qu'ont vécues les individus d'un âge quelconque par la somme des individus de cet âge. Elle s'obtient aussi au moyen de la table de survivance, en divisant la somme des survivants de chacune des années de la vie qui suivent celle qu'on considère, par les survivants de l'année, relativement à laquelle on cherche la vie moyenne. La vie moyenne est donc un chiffre relatif, il y a une vie moyenne différente pour chacun des âges de la vie, mais lorsqu'on parle de la vie moyenne en général, on entend celle relative à l'époque de la naissance. C'est la somme des années vécues par un total d'individus supposés nés ensemble, divisée par la somme des naissances. Occupons-nous d'abord de celle-ci avant d'aborder la vie moyenne relative aux différents âges.

La vie moyenne est, d'après ma table, de 41.7 ans; de 41.78 ans d'après celle de M. Heyer; de 40.7, d'après celle de M. Mallet; de 38 ans pour les quatorze premières années du dix-neuvième siècle; de 33.1 ans pour les quarante dernières années du dix-huitième; de 31.8 ans pour les soixante premières années du même siècle; de 22.8 ans pour le dix-septième siècle; de 18 ans pour les quarante dernières années du seixième.

Il résulte de ces faits, que la vie moyenne a constamment augmenté à Genève depuis 1560 jusqu'au commencement du dix-neuvième siècle, que, dans ce laps de deux cent soixante années, elle a plus que doublé; mais que dans ces trente dernières années, où elle a un peu dépassé la quarantième année de la vie, elle semble avoir atteint son apogée, et n'être plus guère susceptible d'accroissement. En effet, Genève et sa banlieue donne, pour les années 1816 à 30, exactement la même vie moyenne que le canton de Genève, de 1838 à 45. Il est vrai que la vie moyenne de la ville seule de Genève de 1814 à 33 est d'un an inférieure à celle des deux autres tables, mais cette différence ne peut se rapporter qu'à celle qui existe dans la nature des matériaux. D'ailleurs, M. Mallet a cherché à part la vie moyenne pour les deux dixaines de sa période de vingt ans, et il a trouvé que la vie moyenne de la seconde dixaine d'années était un peu plus faible que celle de la première.

La vie moyenne relative aux divers âges de la vie, suit dans les trois tables une loi d'accroissement depuis la naissance, jusqu'entre trois et quatre ans pour la mienne,

et jusqu'à trois ans pour les deux autres. La vie moyenne est de 47.9 ans, à l'âge de quatre ans dans ma table, de 48 ans à trois ans dans celle de M. Heyer; de 47.5 ans à trois ans dans celle de M. Mallet. Une fois ces maxima atteints dans les trois tables, la vie moyenne suit une loi uniformément décroissante d'année en année jusqu'à l'âge avancé. Le maximum de la vie moyenne s'atteint aussi à trois ans dans les quatorze premières années de ce siècle, mais la loi d'accroissement va jusqu'à la cinquième année de la vie dans les deux siècles précédents, ainsi que dans les quarante dernières années du seixième siècle.

La vie probable est l'âge qui n'est atteint que par la moitié des individus qui vivaient à un âge donné; en d'autres termes, où la moitié de vivants du même âge sont morts. La vie probable est relative à chaque âge de la vie humaine et varie selon l'âge que l'on considère, mais comme pour la vie moyenne, lors qu'on parle de vie probable en général, on entend l'âge où la moitié de ceux qui sont nés dans la même année sont morts, tandis que l'autre moitié survit. Occupons-nous d'abord de celle-ci.

La vie probable est d'après ma table de 45.62 ans; d'après MM. Heyer et Lombard de 47.21 ans; d'après M. Mallet de 45.08 ans; de 1804 à 1814 de 40.68 ans; de 1761 à 1800 de 32.37 ans; de 1701 à 1760 de 27.18 ans; de 1601 à 1700 de 11.61 ans; enfin de 1561 à 1600 de 4.88 ans.

Ainsi la vie probable qui, au seixième siècle, était quatre fois moindre que la vie moyenne, s'est dès lors successive-

ment élevée, et cela dans une progression plus rapide encore que la vie moyenne, de sorte qu'à la fin du dix-huitième siècle, ces deux vies se trouvaient sensiblement égales, que dès lors jusqu'à ce jour la vie probable s'est maintenue supérieure de quelques années à la vie moyenne. Mais comme la vie moyenne, la vie probable paraît avoir atteint son apogée dans la seconde quinzaine d'années de ce siècle, et dès lors tendre plutôt à s'abaisser un peu; car je l'ai trouvée de deux ans moindre que M. Mallet, et de quatre ans moindre que M. Heyer, et je ne pense pas que, si je me fusse occupé de la ville seule, je l'eusse trouvée plus élevée, puisque le chiffre de M. Mallet est moindre que celui de M. Heyer. Un autre signe de la tendance d'abaissement que je signale, c'est que M. Mallet a trouvé la vie probable comme la vie moyenne un peu moindre de 1824 à 33, qu'il ne l'avait trouvée de 1814 à 23.

La vie probable relative aux divers âges de la vie suit, comme la vie moyenne, une loi d'accroissement à partir de la naissance jusqu'à trois ans d'après ma table, et jusqu'à deux ans d'après les deux autres. Voici les chiffres maxima : ma table 52 ans. — table de Mallet, 52.17 ans; — table d'Heyer et Lombard, 53.45 ans. — Dans les quatorze premières années du dix-neuvième siècle, le maximum est à trois ans et de 50.30 ans, — dans les quarante dernières années du dix-huitième à cinq ans, et de 49.05 ans, — dans les soixante années précédentes de 45.50 ans et toujours à cinq ans, — dans le dix-septième siècle aussi à cinq ans, et de 35.19 ans, — enfin, dans la fin du seixième encore à cinq ans et de 27.19 ans.

Une fois le maximum atteint dans les premières années de la vie humaine, la vie probable, comme la vie moyenne, suit une loi de décroissement non interrompu jusqu'à l'âge avancé. Ce n'est guère qu'après quatre-vingt-cinq ans que, pour l'une comme pour l'autre de ces vies, on trouve quelques oscillations, qui tiennent au nombre trop peu considérable des survivants, et à l'absence presque complète de décès à certains de ces âges extrêmement avancés, et tout à fait exceptionnels.

Influence des sexes. — Les lois de vie et de mort ne sont pas identiques d'un sexe à l'autre.

La différence commence dès la naissance, car tous les Etats de l'Europe, qui publient des compte-rendus sur le mouvement de leur population, accusent plus de naissances masculines que féminines. On trouve dans la physique sociale de M. Quetelet (vol. 1, page 43), un tableau des naissances par sexes d'un grand nombre d'Etats, entre autres de la Russie, de l'Autriche, de la Prusse, de la France, de la Suède, etc., qui donne pour chacun de ces pays un excès de naissances mâles sur celles du sexe féminin. Pour la Belgique et la Hollande on trouve que, pour mille naissances masculines, il y en a neuf cent quarante féminines. En Angleterre, je trouve dans tous les rapports officiels publiés jusqu'ici, le même excès de naissances masculines. J'ai calculé le rapport pour l'année 1839, et j'ai trouvé pour mille naissances masculines neuf cent cinquante-quatre féminines. Dans les Etats Sardes, d'après le rapport de la commission supérieure de statisti-

que sur le mouvement de la population de 1828 à 37, il est de mille naissances masculines à neuf cent cinquante-une féminines. Dans la ville de Genève, d'après Mallet, de 1814 à 33, ce rapport est de mille naissances masculines à neuf cent vingt-quatre féminines. Enfin, dans tout le canton, de 1838 à 43, il y a eu dix mille sept cent soixante-une naissances, dont cinq mille quatre cent quatre-vingt-trois masculines, et cinq mille deux cent soixante-dix-huit féminines, ce qui fait mille masculines pour neuf cent soixante-trois féminines.

Si la loi de mortalité était la même à chaque âge pour les deux sexes, il en résulterait forcément que les recensements accuseraient partout une population masculine un peu supérieure à la féminine, que, dans le canton de Genève en particulier, on trouverait pour mille hommes neuf cent soixante-trois femmes, pour mille femmes mille trente-neuf hommes.

Or, bien au contraire, tous les recensements connus des divers Etats de l'Europe, accusent un excès de population féminine sur celle des hommes. En Belgique, d'après la table de population de M. Quetelet, faite sur le récensement de 1829, pour mille femmes vivantes il y a neuf cent vingt-huit hommes. En Angleterre, d'après le dernier recensement, j'ai trouvé, en calculant, le rapport de mille femmes à neuf cent soixante-un hommes. Dans le canton de Genève, je trouve que pour mille femmes il y a neuf cent vingt hommes (d'après le recensement de 1837) et neuf cent vingt-six hommes (d'après celui de 1843). Ce qui

donnerait une moyenne de neuf cent vingt-trois pour mille femmes.

Comment peut-on expliquer ce contraste dans le rapport des sexes selon qu'on le considère chez ceux qui naissent ou chez ceux qui vivent? Par une différence dans la loi de mortalité et de survivance aux divers âges de la vie humaine.

Ainsi, dès les premières années, et surtout dès les premiers mois de la vie, la mortalité, en frappant plus l'homme que la femme, se charge d'amoindrir d'emblée le privilége que la naissance confère à l'homme. Après la première enfance la mortalité, sans suivre régulièrement d'année en année la même loi, tend cependant, dans tous les pays, à frapper au contraire un peu plus la femme que l'homme, et cela jusqu'un peu au delà de la puberté, mais d'une manière beaucoup moins marquée que la loi inverse pour les premières années de la vie; dès lors, jusque plus ou moins avant dans la vieillesse, les hommes meurent partout plus que les femmes; enfin, depuis la vieillesse jusques vers la fin de la vie, la femme meurt plus que l'homme.

La loi que je viens d'esquisser est générale et s'applique à tous les pays, il n'y a de variations d'un pays à l'autre que dans les dates de début et de durée de ces diverses périodes, ainsi que dans le degré de prééminence d'un sexe sur l'autre à chacune de ces périodes. On peut donc comprendre que, comme l'effort de la mortalité porte principalement sur les hommes avant la vieillesse, aux âges de la vie qui comptent pour eux la principale partie de la population, tandis qu'il

ne porte principalement sur les femmes que dans l'âge avancé, c'est-à-dire dans les périodes de la vie qui ne comptent pour elles qu'une beaucoup moindre partie de la population, malgré qu'il naisse plus d'hommes que de femmes, il n'en résulte pas moins forcément, qu'en faisant le recensement d'une population, on trouve qu'elle renferme un peu plus de femmes que d'hommes.

Passons maintenant du général au particulier, et voyons comment se comportent les décès de chaque sexe, dans le canton ou dans la ville de Genève, d'après les trois tables qui m'occupent; comparons les lois de survivance des deux sexes, ainsi que les différences qu'on observe dans la marche de la vie moyenne et de la vie probable, dans notre pays.

D'après ma table, la prédominance des décès masculins se maintient de mois en mois, pendant la première année et durant les années suivantes jusque vers l'âge de huit ans: dès lors, jusqu'à l'âge de dix-neuf ans, sauf trois ou quatre années exceptionnelles, il y a constamment plus de décès de femmes que d'hommes; de vingt à soixante ans, les hommes meurent de nouveau en plus grand nombre que les femmes; sur les quarante années de cette période, il y en a eu vingt-sept où les décès masculins prédominent, treize où les femmes meurent en nombre égal ou inférieur à celui des hommes. Enfin, depuis soixante ans jusqu'à la fin de la vie, d'année en année, on trouve toujours la prédominance des décès féminins.

D'après MM. Heyer et Lombard, la supériorité des décès

masculins sur les féminins, qui commence dès le premier jour de la vie, ne dure que jusqu'à deux ans. De trois à dix-neuf ans, les femmes meurent chaque année plus que les hommes. trois années sur les seize font seulement exception à cette règle. De vingt à soixante-un ans la prédominance masculine reparaît et se rencontre vingt-trois fois, tandis que l'égalité ou l'infériorité des décès masculins n'a lieu que dix-huit fois sur les quarante et un ans. Enfin, depuis soixante-un ans à la fin de la vie, il y a prédominance constante des décès féminins.

D'après la table de M. Mallet, il meurt plus d'hommes que femmes dès la naissance jusqu'à trois ans. De quatre à dix-neuf ans il meurt plus de femmes que d'hommes (cinq cent douze hommes pour six cent trente-quatre femmes); mais la marche relative des décès d'année en année n'offre rien de fixe, car le nombre des années à prédominance de décès féminins n'est guère supérieur à celui des années où l'inverse a lieu. De vingt à soixante ans, contrairement aux deux tables précédentes, on trouve un peu plus de décès féminins (mille huit cent vingt-sept hommes, mille huit cent quatre-vingt-onze femmes), et chaque sexe y compte un même nombre d'années de prééminence. Enfin, de soixante ans à la fin de la vie, les décès des femmes sont constamment plus nombreux que ceux des hommes.

J'ai essayé de calculer d'après un tableau des décès de 1841, pour l'Angleterre entière, rangés par sexe aux divers âges de la vie, de mois en mois, puis d'année en année, pour les cinq premières années de la vie, puis de cinq en cinq

ans pour le reste de la vie, la marche relative des décès selon les sexes (1), voici ce que j'ai trouvé. Depuis la naissance à la dixième année, les décès masculins ont surpassé les féminins, de dix à quarante ans, au contraire, il est constamment mort plus de femmes; de quarante à quarante-cinq ans, les chiffres sont à peu près égaux; de quarante-cinq à soixante-cinq, prédominance masculine; enfin, de soixante-cinq ans à la fin de la vie, toujours plus de décès féminins.

Pour la Belgique, d'après une petite table de M. Quetelet (2), qui distingue, il est vrai, les villes des campagnes, mais dans laquelle j'ai pris les moyennes afin de faire disparaître l'élément de l'habitation, je trouve: Prédominance des décès masculins de zéro à deux ans, prédominance des féminins de deux à vingt-un ans; des masculins, de vingt-un à vingt-six ans; des féminins, de vingt-six à cinquante ans; des masculins, de cinquante à soixante ans; égalité de soixante à soixante-dix ans, et dès lors, jusqu'à la fin de la vie, plus de décès chez les femmes que chez les hommes.

Si maintenant l'on passe des nombres relatifs de décès aux nombres relatifs de survivants d'âge en âge, on trouve, qu'en partant d'un nombre égal de naissances pour chaque sexe, il survit à toutes les époques de la vie humaine plus de femmes que d'hommes. Cette loi, dont la cause principale est dans la plus grande mortalité du sexe masculin aux portes de la vie, est sans exception, relative à tous les

(1) Cinquième rapport officiel anglais, pages 142 – 145.

(2) Physique sociale de M. Quetelet, p. 157.

âges de la vie d'après la table de M. Mallet, il n'y a qu'une exception dans celle de M. Heyer, à quatre-vingt-dix-neuf ans, parce qu'il reste à cet âge deux hommes vivants pour une femme; il n'y en a aussi qu'une dans ma table à partir de quatre-vingt-dix-neuf ans jusqu'à cent deux ans, parce qu'à quatre-vingt-dix-neuf ans toutes les femmes sont mortes et qu'il ne reste qu'un homme qui n'est mort qu'à cent deux ans. En prenant la table de mortalité de l'Angleterre par sexes, pour 1841 (1), et la transformant en table de survivance, calculée toujours à partir d'un nombre égal d'hommes et de femmes à l'origine de la vie, on trouve aussi qu'à toutes les époques et même jusqu'aux dernières limites de la vie il survit plus de femmes que d'hommes.

Mais comme les résultats que je viens de donner partent d'une hypothèse inexacte, comme dans toutes les populations les naissances masculines sont plus nombreuses que les féminines, on peut se demander si, lorsque l'on partirait d'une répartition de naissances entre les deux sexes, proportionelle au rapport ordinaire des naissances, les survivants aux divers âges conserveraient les mêmes rapports entre les deux sexes.

J'ai donc essayé de multiplier les chiffres de survivants de ma table à chaque mois de la première année et à chaque année de la vie, ceux des hommes par mille, ceux des femmes par neuf cent soixante-trois, afin de les placer dans la situation réelle que leur donne le rapport des nais-

1 Cinquième rapport officiel anglais, page 15.

sances de chaque sexe (qui est, pour les huit ans, de mille naissances masculines pour neuf cent soixante-trois naissances féminines), et j'ai trouvé qu'ainsi transformés les survivants masculins sont de moins en moins prédominants dans les premiers mois de la vie jusqu'à un an, époque où il y a égalité d'hommes et de femmes en vie, et que dès lors, jusqu'à la fin de la vie, à chaque âge il existe plus de femmes vivantes que d'hommes.

On trouve dans une notice statistique sur la population, de M. Quetelet, un résultat analogue tiré de l'examen comparatif des naissances et des décès pour les deux sexes, en Belgique, pour les années 1837 — 40 (1). M. Quetelet trouve que l'excès des naissances masculines est presqu'entièrement équilibré par l'excès de mortalité masculine dans la première année de la vie; cette loi existe non-seulement pour l'ensemble du royaume, mais elle se vérifie pour chacune des provinces séparément, M. Quetelet l'a retrouvée dans les tables de Demonfernand, et même dans les tables de mortalité de la ville de Paris.

En transformant, d'après les mêmes principes, les chiffres de survivants des deux sexes en Angleterre, tirés de la table de mortalité de 1841, je trouve que l'équilibre des deux sexes y est atteint même un peu avant la première année révolue et que dès lors, jusqu'à quatre-vingt-dix ans, les femmes prédominent plus ou moins à chaque âge.

D'après une petite table de survivance des deux sexes,

(1) Bulletin de l'académie de Bruxelles, tome IX, bulletin 11.

dans laquelle M. Mallet a tenu compte de la différence dans le nombre des naissances (1), on trouve que les survivants masculins se maintiennent constamment plus nombreux jusqu'à vingt-un ans, et que dès lors, jusqu'à la fin de la vie, les femmes survivent en plus grand nombre que les hommes. M. Mallet déduit de ce résultat une loi générale de population; il pense que l'action compensatrice de la mortalité masculine au commencement de la vie, a pour but d'amener l'équilibre complet dans les deux sexes à l'âge de nubilité, âge où il importerait plus qu'à tout autre que les individus de chaque sexe trouvassent chacun la faculté de s'unir pour perpétuer l'espèce. Il faudrait, pour donner une assiette à cette induction ingénieuse, lui trouver une confirmation dans les faits; on voit, d'après ce qui précède, que le résultat obtenu par M. Mallet pour la ville de Genève, de 1814 à 33, ne se retrouve ni dans ma table, ni dans les autres documents que j'ai compulsés.

Passons à la vie moyenne dans les deux sexes. De tous temps et dans tous les pays celle des femmes est supérieure à celle des hommes. Cette règle est sans exception. Il y a seulement des variations dans le degré de supériorité selon le pays, et surtout selon les époques où les faits ont été observés. D'après ma table, la vie moyenne des femmes à partir de la naissance est de 3.5 ans supérieure à celle des hommes; elle l'est de 4.2 ans d'après MM. Heyer et Lombard ainsi que d'après M. Mallet. De 1801 à 1815, à

(1) Recherches historiques et statistiques sur la population de Genève, page 125.

Genève, cette différence est de 6.4 ans; de 1761 à 1800 elle est de 5.4 ans. On voit qu'elle est plus considérable aux époques où la vie moyenne générale est plus basse. Elle est de 3.2 ans en Suède et en Finlande, d'après Milnes; de 2.5 ans d'après Demonferrand; de 2 ans d'après la table anglaise (1).

C'est du reste à la naissance que la vie moyenne diffère le plus d'un sexe à l'autre, dès lors ils tendent à se rapprocher de plus en plus sous ce rapport, pour atteindre l'égalité à un âge plus ou moins avancé. Cette égalité est atteinte à soixante-deux ans dans ma table, à quatre-vingt-six ans dans celle de MM. Heyer et Lombard, à quatre-vingt-neuf ans dans celle de M. Mallet, à quatre-vingt-quinze ans d'après les décès de 1801 à 1814 pour la ville de Genève, à soixante-dix ans, d'après ceux des quarante dernières années du dix-huitième siècle à Genève; à vingt ans d'après la table de Demonferrand; à quatre-vingt-cinq ans d'après la table de Milnes sur la Suède et la Finlande; à quatre-vingt-treize ans d'après la table anglaise (1).

La vie probable, considérée selon les sexes, offre des résultats fort analogues à ceux fournis par la vie moyenne. Celle de la femme est dès la naissance notablement supérieure à celle de l'homme; les différences sont ici plus considérables encore que pour la vie moyenne. La différence est de 6.72 ans d'après ma table, de 6.47 ans d'après MM. Heyer et Lombard, de 7.23 ans d'après M. Mallet, de 6.77 ans

(1) Cinquième rapport officiel de l'état civil d'Angleterre, page 355.

d'après les décès de la ville de Genève de 1801 à 1813, de 12.03 ans d'après ceux de 1761 à 1800.

Les différences diminuent à mesure qu'on considère la vie probable à partir d'un âge plus avancé; c'est à soixante-cinq ans que la vie probable devient égale dans les deux sexes d'après ma table, à quatre-vingt-six ans d'après MM. Heyer et Lombard, à soixante-quatorze ans d'après M. Mallet. Quant aux quatorze premières années de ce siècle, et aux quarante dernières années du dix-huitième siècle, pour la ville de Genève, quelque soit l'âge dont on recherche la vie probable dans les tables qui sont relatives à ces périodes, on trouve toujours qu'elle est plus longue chez la femme que chez l'homme.

Longévité. La vie moyenne et la vie probable à la naissance sont deux critères à l'aide desquels on a coutume de mesurer la force vitale des populations; mais il faut avouer qu'ils sont l'un et l'autre imparfaits. Si chacune de ces mesures était rigoureusement exacte, elles devraient être égales pour une même population, tandis qu'elles diffèrent toujours plus ou moins soit dans un sens soit dans un autre, et on peut même se rendre raison jusqu'à un certain point du sens dans lequel se manifeste cette différence par la marche que suit la mortalité aux divers âges de la vie. Dans un pays, où la mortalité considérable de l'enfance enlève la plupart des enfants de constitution chétive, tandis que ceux qui réchappent sont assez robustes pour atteindre en majeure partie un âge avancé, la vie probable pourra être

plus courte que la vie moyenne, c'est ce qui est arrivé à Genève durant les deux cent quarante ans qui ont précédé ce siècle. Au contraire dans un pays plus civilisé où il meurt moins d'enfants, où plusieurs enfants chétifs sont conservés pour mourir à diverses époques du cours de la vie humaine, la vie probable sera plus élevée que dans le premier cas, et pourra même dépasser la vie moyenne. C'est ce qui arrive à Genève depuis le commencement de ce siècle. Si donc ces deux estimations de la durée de la vie humaine ne l'expriment chacune qu'imparfaitement, quelle est la meilleure? La plupart des statisticiens accordent la préférence à la vie moyenne. M. Mallet ne craint pas d'avancer : « que le chiffre de la vie moyenne est le plus rigoureux des résultats que l'on peut déduire des registres mortuaires. »

Ce chiffre sera, en effet, un mode d'estimation assez rigoureux, si le pays qui le fournit ne renferme pas une population dont les naissances excèdent trop notablement les décès, et chez laquelle les émigrations ou les immigrations ne jouent pas un rôle trop important, ou tout au moins, chez laquelle ces deux éléments contraires tendent à s'équilibrer.

Ainsi, quant à la prédominance des naissances sur les décès, on peut citer l'Angleterre dont la vie moyenne représentée par l'âge moyen des décédés ne s'élève qu'à vingt-neuf ans; tandis qu'en tenant compte du grand nombre d'enfants que renferme la population de l'Angleterre, à cause de son accroissement, en mettant en rapport les décès de

chaque âge, avec les vivants à ces mêmes âges, tels que les donne le récensement, et corrigeant au moyen de ces données la table de survivance déduite uniquement des registres mortuaires, M. William Faar trouve que la vie moyenne de l'Angleterre peut être estimée à quarante-un ans (1).

Dans le canton de Genève la population s'accroît, il est vrai, beaucoup moins rapidement qu'en Angleterre, mais tandis que dans ce dernier pays l'élément des immigrations et émigrations peut être considéré comme se compensant par lui-même, et pourrait, à cause du grand nombre de ses habitants indigènes, être jusqu'à un certain point négligé, si même il n'y avait pas compensation entière, il ne saurait l'être dans le canton de Genève, dont l'accroissement résulte beaucoup plus de l'excès des immigrations sur les émigrations que de celui des naissances sur les décès.

Or, si le canton de Genève est essentiellement immigrant, ce ne sont pas des enfants en bas âge qui y arrivent, ce sont des ouvriers adultes qui ajoutent leur âge, et la chance de vie de cet âge, à sa population, en sorte que les décès d'adultes provenant de l'élément immigrant fournissent un fort contingent d'années vécues. Au contraire, parmi les émigrants du canton, il y a un certain nombre d'enfants en bas âge qui sont mis en nourrice en Savoie, et parmi lesquels certains meurent hors du pays et enlèvent aux

(1) Cinquième rapport officiel anglais, pages 39 et 542.

registres de décès des individus, qui ne leur fourniraient que de faibles contingents d'années vécues (1). On peut donc dire du canton de Genève et à fortiori de la ville de Genève seule, qui est plus soumise que la campagne aux influences que je viens de signaler, que l'âge moyen de ses décédés fournit un chiffre évidemment supérieur à ce que serait l'âge moyen des décès des seuls individus qui sont à la fois nés et morts dans le canton. Lorsque j'ai cherché l'âge moyen des décès relatifs aux individus les plus aisés, pour ensuite le comparer à celui des individus les plus pauvres, puis en déduire l'influence de l'aisance et de la misère sur la durée de la vie; comme les deux groupes extrêmes choisis ne renfermaient guère que des individus connus pour appartenir au pays, j'ai pu me servir de l'âge moyen des décédés comme d'un critère assez fidèle (2). Mais, comme je l'ai dit, ce critère devient peu rigoureux, lorsqu'il sagit de la population entière du canton.

Un élément moins infidèle que l'âge moyen de mortalité, pour apprécier la place qu'occupe le canton de Genève à côté des autres pays, quant à la force vitale de sa population, est selon moi celui de la *longévité*. En cherchant

---

(1) Les tables qui terminent cette notice et qui sont le résultat du recensement de 1843 démontrent évidemment l'influence marquée de l'immigration adulte des deux sexes. Il y a autant de femmes de 36 à 40 ans en vie que de filles de 11 à 15, plus d'hommes de 16 à 20 et de 21 à 25 que de 11 à 15.

(2) Voyez mon mémoire sur l'influence de l'aisance et de la misère sur la mortalité, inséré dans les cahiers d'avril et juillet 1847, des annales d'hygiène publique.

le rapport des décédés ultra-sexagénaires, septuagénaires, octogénaires et nonagénaires à l'ensemble des décès, et comparant ce rapport trouvé pour le canton de Genève à celui des pays avec lesquels on veut établir le parallèle, on élimine l'élément perturbateur qui ôte à la vie moyenne une partie de sa valeur. On évite ainsi de comprendre dans les résultats cette population flottante d'ouvriers et autres étrangers adultes qui, venant exercer pendant quelques années leur industrie dans le canton, fournissent un contingent à la mortalité des âges de vingt à cinquante et même soixante ans, puis, s'il atteignent la vieillesse, s'en vont se reposer et mourir dans leurs foyers sans introduire de perturbation dans les âges avancés.

Proportions sur mille décédés de tout âge,

de ceux qui ont atteint et plus ou moins dépassé les âges ci-après.

		60 ans.	70 ans.	80 ans.	90 ans.
Canton de Genève,	1838 à 1845	561	238	86	8.1
Ville et banlieue de Genève,	1816 à 1850	569	218	76	8.8
Ville de Genève,	1814 à 1853	558	186	56	5.1
Id. id.	1801 à 1813	505	172	55	5.2
Id. id.	1761 à 1800	276	156	51	5.9
Id. id.	1701 à 1760	245	155	40	4.4
Id. id.	1601 à 1700	157	74	22	3.3
Id. id.	1561 à 1600	76	36	10	2
Angleterre (1), décès de	1840	220	143	59	8.4
Etats Sardes (2), décès de	1828 à 1837	221	118	35	2
France, table de Duvillard,		213	118	35	3.8
Belgique, table de M. Quetelet,		272	170	58	7

(1) Septième rapport officiel anglais, page 208, sur plus de 350,000 décès.

(2) Rapport de la commission supér. de statistique. — Mouvement de la population, page 707, sur 1,187,516 décès.

Pour être plus sûr d'éliminer la population flottante et étrangère au pays, je ne m'arrêterai pas aux survivants sexagénaires, et j'aborderai de suite les septuagénaires. Evidemment le canton de Genève a un avantage marqué, soit sur l'Angleterre, soit sur les Etats Sardes, puisque ses ultra-septuagénaires sont une fois et demie aussi nombreux qu'en Angleterre, et deux fois aussi nombreux que dans les Etats Sardes. Si l'on compare ceux de la table de Duvillard, faite d'après les décès français de la fin du dix-huitième siècle, à ceux des Etats Sardes, relatifs à des décès relevés de 1828 à 37, on est surpris de l'identité des chiffres des deux parts. Il est plus que probable que, si l'on possédait une table de survivance française plus moderne que celle de Duvillard, on trouverait un chiffre d'ultra-septuagénaires plus élevé, puisqu'en calculant d'après la table des décès de Paris en 1837 (1), classés par âge, j'ai trouvé cent quarante-deux ultra-septuagénaires sur mille décédés, au lieu de cent dix-huit. Si donc les Etats Sardes n'en comptent non plus que cent dix-huit pour mille, cela peut tenir à ce que la force vitale y est moindre qu'ailleurs, mais cela tient aussi, selon moi, à ce que la portion adulte des populations sardes est émigrante. Si l'immigration adulte dans le canton de Genève altère très-peu les inductions tirées des chiffres de longévité, parce qu'elle se compose d'ouvriers ou domestiques dont le séjour est temporaire, l'émigration adulte des montagnards piémontais et savoyards les altère davan-

(1) Annuaire du bureau des longitudes, vol. de 1839.

tage en ce sens, qu'une bonne partie des émigrants meurt en pays étrangers (1).

Remarquons que les ultra-septuagénaires de ma table sont plus nombreux que ceux de MM. Heyer et Lombard, lesquels sont à leur tour plus nombreux que ceux de M. Mallet. Cela tient-il à la différence du temps? je ne le crois pas, car à ce compte, M. Heyer et M. Mallet devraient obtenir des chiffres à peu près identiques, ce qui n'est pas. Cela tient très-probablement à ce que bon nombre de citadins vont finir leur vie dans la banlieue (ce qui explique la supériorité du chiffre de M. Heyer sur celui de M. Mallet), ou dans quelque village du canton (ce qui explique la supériorité de mon chiffre sur les deux autres). Mais en remontant au delà des trente dernières années, il est clair que, plus on remonte, plus le chiffre des ultra-septuagénaires diminue pour la ville de Genève. En le représentant par *un*, au commencement de ce siècle, il n'est plus que de *deux tiers* au commencement du dix-huitième, quoiqu'à cette époque il fût encore notablement plus élevé que dans la table française de Duvillard; il n'est que de *un tiers* au commencement du dix-septième siècle, et de *un sixième* dans la dernière moitié du seixième.

(1) Les immigrants dans le canton de Genève sont en majorité des Savoyards, qui n'ont que quelques lieues à faire pour retourner chez eux. Tandis que les émigrants sardes vont s'établir à Paris, à Bordeaux, c'est-à-dire à cent et deux cents lieues du pays natal.

Au point où me voici arrivé, il m'est permis de conclure que, si l'âge moyen de mortalité est une estimation évidemment un peu exagérée de la véritable vie moyenne des habitants du canton de Genève, à cause de l'élément des immigrations qui n'est pas sans influence sur ce chiffre, cependant celui de longévité, qui est beaucoup plus à l'abri de cette influence, nous montre que la force vitale de la population genevoise, n'en demeure pas moins supérieure à ce qu'elle est dans la plupart des nations Européennes qui ont occupé jusqu'ici les statisticiens.

J'appellerai l'âge de soixante-dix ans *âge commun de longévité*, dans ce sens, que tout individu est en droit d'espérer de ne pas mourir de vieillesse avant cet âge, et que, s'il ne l'atteint pas, c'est qu'un accident ou une maladie aura mis fin à ses jours avant la vieillesse. En effet, comme je puis le démontrer par l'analyse détaillée des décès du canton de Genève, les décès par vieillesse ou marasme sénile sont très-rares avant soixante-dix ans.

J'appellerai *longévité exceptionelle*, cette faculté de dépasser les limites naturelles de l'existence, qui n'appartient qu'à des êtres privilégiés, lesquels, grâces à une vigueur toute particulière de leur constitution, s'ils sont épargnés par les accidents et la maladie, conservent assez de forces pour vivre encore à une époque avant laquelle la plupart des hommes s'éteignent naturellement. Et je fixerai (assez arbitrairement, il est vrai) le commencement de cette phase d'exception à l'âge de quatre-vingt-dix ans.

On a prétendu que cette longévité exceptionnelle suivait une loi inverse de celle de la vie moyenne; que, plus une population progressait, que, plus elle vivait longtemps en moyenne, et plus aussi les exemples de vies très-longues devenaient rares. C'est en particulier l'opinion motivée qu'a avancée l'auteur des recherches historiques et statistiques sur la population de Genève, M. Ed. Mallet. La principale preuve qu'il allègue, est une comparaison entre les faits qu'il a rassemblés à Genève et ceux de France et de Belgique, cités par Burdach. Il trouve que, même dès avant quatre-vingt-dix ans, le nombre des naissances nécessaires pour fournir un individu qui atteigne un âge très-avancé, est plus considérable à Genève de 1814 à 33, époque où la vie moyenne est assez élevée, qu'en France et en Belgique, où cette vie moyenne est notablement plus basse. Cela est vrai d'après les documents recueillis par M. Mallet, mais cela n'est déjà plus si vrai d'après les miens, et ne l'est pas du tout d'après ceux de MM. Heyer et Lombard. M. Mallet, en n'opérant que sur la ville de Genève, trouve moins de vieillards avancés que M. Heyer qui opère sur la ville et la banlieue, et que moi, qui opère sur le canton entier, par la raison très-simple et déjà citée que plusieurs vieillards de la ville vont finir leurs jours à la campagne, et surtout dans la banlieue. Voici un petit tableau qui éclairera la question.

Nombre nécessaire d'individus naissants

pour qu'un d'entre eux atteigne l'âge avancé indiqué dans ce tableau

	France et Belgique, d'après Burdach.	Genève et banlieue, d'après Heyer et Lombard.	Canton de Genève, d'après M. D'Espine	Ville de Genève, d'après Mallet
90 ans.	120 individus.	112 individus.	125 individus.	194 individus.
91 »	170 »	162 »	180 »	222 »
92 »	250 »	181 »	249 »	320 »
93 »	350 »	260 »	309 »	363 »
94 »	500 »	301 »	377 »	518 »
95 »	700 »	411 »	700 »	727 »
96 »	1000 »	505 »	1351 »	1090 »
97 »	1400 »	647 »	2041 »	2180 »
98 »	1900 »	1152 »	3655 »	3455 »

On voit, d'après ce tableau, que le nombre nécessaire d'individus naissants pour fournir un vivant ultra-nonagénaire, du moins jusqu'à la limite de quatre-vingt-huit ans, est constamment moindre à Genève (y compris sa banlieue), qu'en France et en Belgique; or, les âges moyens de mortalité sont ici directement proportionels à la puissance de longévité. Or, la vie moyenne est supérieure d'après les faits de MM. Heyer et Lombard, à ce qu'elle est en France et en Belgique. Les ultra-nonagénaires de MM. Heyer et Lombard occupent la première place dans ce tableau, les miens occupent la seconde jusqu'à quatre-vingt-quinze ans, pour céder le pas à ceux de Burdach à quatre-vingt-seize, quatre-vingt-dix-sept et quatre-vingt-dix-huit ans. Enfin, ceux de M. Mallet occupent la dernière. Si donc la force de longévité a paru à M. Mallet inverse de ce qu'est la force vitale d'une population mesurée par l'âge moyen des décès, c'est

que les faits relatifs à la ville de Genève, qui l'ont conduit à ce résultat, ne contenaient pas leur part légitime de vieillards, et il est permis de croire, d'après les faits qui précèdent, que cette induction n'est pas juste dès qu'on compare des populations complètes.

Il est vrai qu'en comparant la ville de Genève à elle-même aux seixième, dix-septième, dix-huitième et dix-neuvième siècle, et après avoir reconnu que la vie moyenne croît de siècle en siècle à Genève, M. Mallet trouve : que le nombre proportionnel des centenaires y diminue à mesure que la vie moyenne y croît, au point qu'au dix-neuvième siècle il n'y a plus un seul centenaire, et que la vie probable à quatre-vingt, quatre-vingt-dix ans et au delà, diminue comme les centenaires. Mais, à mon avis, cette diminution s'expliquerait par les progrès de la civilisation, et prouverait simplement que les erreurs sur les âges, et surtout sur les âges très-avancés, ont diminué à mesure que les registres ont été mieux tenus, et que le peuple apprenait à mieux compter ses années vécues; car il me paraît très-probable que bon nombre des centenaires des siècles derniers étaient des nonagénaires, qui se fesaient ou sur lesquels on se fesait illusion. Or, dès qu'on révoque en doute les centenaires et qu'on les range dans les nonagénaires, la baisse progressive de la vie probable, qui ne tenait qu'à la diminution des centenaires, cesse aussi.

Si l'on prend tout simplement le nombre des survivants pour mille naissances à quatre-vingt-dix et à quatre-vingt-quinze ans à Genève, aux différents siècles, tels qu'on les

trouve dans un tableau qui termine le mémoire de MM. Heyer et Lombard (ce que M. Mallet n'a pas fait), voici ce qu'on trouve.

Sur mille naissances dans la ville de Genève il en survit :

	De 1560 à 1600	de 1600 à 1700	de 1700 à 1760	de 1761 à 1800	de 1801 à 1813	d'après Mallet de 1814 à 1833
A 90 ans	2.05	3.55	4.41	5.96	5.18	5.15
A 95 ans	1.54	1.45	1.60	1.89	1.10	1.37

On voit qu'à mesure que la vie moyenne a progressé, les survivants ultra-nonagénaires ont aussi progressé, que, pour les individus de quatre-vingt-quinze ans, les oscillations ont été irrégulières et si peu considérables qu'on peut, par à peu près, dire que, quelle que soit la vie moyenne, les hommes exceptionnels qui atteignent et dépassent quatre-vingt-quinze ans sont absolument parlant toujours en même nombre. Qu'il est vrai que, relativement aux survivants de quatre-vingt-dix ans, ceux de quatre-vingt-quinze ans sont d'autant plus nombreux qu'on remonte à un temps plus ancien, mais cela tient à la progression des nonagénaires avec les siècles, et non à la diminution de ceux qui dépassent quatre-vingt-quinze.

Résumé.

En comparant, dans le cours de cette notice, ma table moderne de mortalité du canton de Genève, soit avec des tables construites pour la ville de Genève dans des temps antérieurs, soit avec les résultats fournis par les tables de divers grands pays de l'Europe, j'ai rapproché des docu-

ments qui différaient les uns des autres sous le triple rapport de l'époque, de l'étendue, et de la nature du champ d'observation.

Si les documents comparés n'avaient différé que quant à l'époque des observations, ils auraient permis de trancher en quelque sorte définitivement la loi des progrès de la vie humaine à travers les siècles. Aussi n'est-ce qu'autant qu'il est permis de conclure, d'après des collections de faits qui diffèrent un peu dans leur nature, que j'ai avancé que la vie humaine, après s'être progressivement accrue de siècle en siècle à Genève, jusqu'au commencement du dix-neuvième siècle, semble dès lors s'abaisser un peu plutôt que de progresser.

Malgré le peu d'étendue du canton de Genève, je pense cependant qu'il peut être mis en parallèle avec de plus grands pays, quant aux lois de population, parce que la population genevoise, quoique restreinte, est pourtant une population complète, un groupe naturel; mais il ne faut pas oublier que le peu d'étendue de notre canton, la richesse de ses habitants et leur peu de fécondité, sont trois causes qui se lient à l'immigration d'étrangers adultes, lesquels concourent, pour une plus forte part que les naissances, à l'accroissement de la population, de sorte que la vie moyenne et la vie probable, déduites dans le canton de Genève de ses tables de mortalité, n'expriment pas exactement la force vitale de sa population, et seraient certainement un peu moindres, si on pouvait les déduire uniquement des décès de ceux qui sont nés dans le pays.

On évite en bonne partie cette chance d'erreur, en prenant pour mesure de la force vitale des Genevois, le nombre relatif de décès ultra-septuagénaires. Et, par cette dernière méthode, on s'assure qu'abstraction faite de l'influence de l'immigration, la force vitale des Genevois est supérieure à celle de la plupart de populations Européennes que la statistique a jusqu'ici explorées.

La longévité très-avancée, c'est-à-dire, la puissance de produire des ultra-nonagénaires, paraît être aussi supérieure, dans le canton de Genève, à ce qu'elle a été précédemment, et à ce qu'elle est encore dans d'autres pays. Elle a progressé avec la vie moyenne de siècle en siècle; cependant, cette loi a une limite et il semble que, vers quatre-vingt-quinze à quatre-vingt-dix-huit ans, le nombre relatif des vieillards de ces âges demeure à peu près le même dans tous les pays et dans tous les temps. On compte, il est vrai, des centenaires à Genève sur les anciens registres, et on n'en trouve presque plus sur les registres du dix-neuvième siècle, au lieu d'en conclure que le nombre des centenaires diminue à proportion de l'augmentation de la vie moyenne, je crois qu'il est plus sûr d'y voir la preuve qu'à mesure que les registres ont été mieux tenus, les erreurs sur les âges avancés ont diminué.

Enfin, la ville de Genève, jusqu'au commencement de ce siècle, et le canton de Genève actuellement suivent la loi statistique des sexes qu'on retrouve dans toutes les populations. Il nait annuellement plus d'hommes que de femmes,

quoique les recensements accusent une population féminine plus considérable que celle des hommes.

Ces deux faits généraux, qui paraissent se contredire, s'expliquent par des différences sexuelles dans la loi de mortalité. Les hommes meurent beaucoup plus que les femmes dès le début de la vie, à un an le nombre des vivants de chaque sexe est à peu près égal dans le canton de Genève (ainsi que M. Quetelet l'a trouvé pour la Belgique). Généralement parlant, durant toute la vie jusqu'aux approches de la vieillesse, le nombre total des décès masculins dépasse celui des décès féminins, tandis que ceux-ci ne dépassent les premiers qu'à partir de l'âge de soixante ans, c'est-à-dire, depuis un âge où le nombre des vivants est beaucoup moins considérable.

On trouvera ci-après la table de mortalité, survivance, vie moyenne et vie probable du canton de Genève, pour les années 1838 à 45. Elle fait la base et, en quelque sorte, la pièce justificative de cette notice. — Les deux tables qui la suivent sont : une table des vivants à chaque âge calculée d'après le dernier recensement du canton fait en 1843, et une table de survivants tirée de la table des vivants. On y trouvera, outre les chiffres réels pour chaque sexe, des chiffres proportionnels à cent mille individus de chaque sexe, et des chiffres proportionnels à cent mille âmes, divisés en chiffres sexuels proportionnels au rapport naturel des sexes.

TABLE

DE MORTALITÉ, SURVIVANCE, VIE MOYENNE ET VIE PROBABLE

FAITE

d'après la totalité des décès du Canton de Genève pendant les années 1838 à 1845

S'ÉLEVANT A 10203 DÉCÈS.

NAISSANCE.	MORTALITÉ. Chiffres réels.			TABLE DE SURVIVANCE. Chiffres proportionnels à 100000			VIE MOYENNE.			VIE PROBABLE.		
	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.
				100000	100000	100000	40.1	43.6	41.7	40.76	47.48	43.62
De 0 à 1 jour..	78	63	141	98461	98772	98618	40.7	44.1	42.3	41.68	48.32	44.59
» 1 » 2 »	24	23	47	97988	98299	98157	40.9	44.3	42.6	41.97	48.60	44.88
» 2 » 3 »	20	20	40	97594	97909	97765	41.1	44.5	42.8	42.18	48.84	45.13
» 3 » 4 »	17	14	31	97259	97636	97461	41.2	44.6	42.9	42.30	49.	45.30
» 4 » 5 »	10	12	22	97062	97402	97246	41.3	44.7	43.	42.41	49.15	45.42
» 5 » 6 »	9	11	20	96884	97188	97050	41.4	44.8	43.1	42.50	49.28	45.51
» 6 » 7 »	10	9	19	96687	97012	96874	41.44	44.9	43.2	42.58	49.40	45.88
Total de la 1re semaine	168	152	320									
De 7 à 14 jours.	68	53	121	95348	95979	95688	42.	45 4	43.6	43 33	50.05	46.47
» 14 à 21 »	56	39	95	94254	95218	94757	42.4	45.7	44.	44.05	50.34	47.13
» 21 jours à 1 mois	29	20	49	93673	94828	94276	42.9	45.9	44.3	44.36	50.45	47.41
Total du 1er mois	321	264	585									
De 1 à 2 mois..	69	59	128	92315	93700	93012	43.2	46.2	44.7	45.03	50.90	48.
» 2 » 3 »	41	35	79	91449	93017	92236	43.6	46.4	45.	45 38	51 35	48.34
» 3 » 4 »	31	22	56	90780	92588	91689	43.8	46.5	45.2	45.63	51.68	48.49
» 4 » 5 »	35	18	53	90031	92237	91169	44.	46.6	45.3	45.99	51.77	48.76
» 5 » 6 »	33	22	55	89420	91808	90630	44.3	46.8	45.5	46.34	51.94	49.05
Total des 6 mois.	536	420	956									
De 6 à 7 mois.	35	26	61	88751	91300	90032	44.5	46.9	45.7	46.76	52.16	49.38
» 7 » 8 »	22	24	46	88317	90832	89580	44.7	47.1	45.9	46.82	52.33	49.51
» 8 » 9 »	25	15	40	87823	90540	89186	44.8	47.2	46.	46.98	52.42	49.60
» 9 » 10 »	24	32	56	87352	89913	88640	45.	47.4	46.2	47.17	52.74	49.77
» 10 » 11 »	35	21	56	86662	89506	88090	45.2	47.5	46.3	47.40	52.94	49.84
» 11 » 12 »	15	26	41	86367	89000	87690	45.3	47.7	46.5	47.44	53.15	49.94
Total du 2d semestre..	156	144	300									
Total de la 1re année..	692	564	1256									
De 1 à 2 ans.	223	201	424	81974	85079	83530	46 5	48.8	47.7	48.87	54.33	51.62
» 2 » 3 »	113	108	221	79551	82972	83166	46.9	49.	47.9	49.23	54.38	52.
» 3 » 4 »	94	80	174	77895	81414	79660	46.9	48.9	47.9	49 21	54.32	51.91
» 4 » 5 »	65	75	140	76615	79949	78290	46.7	48.8	47.8	48.91	54.13	51.56
» 5 » 6 »	58	55	113	75473	78911	77183	46.4	48.	47.4	48.68	54.	51.12
» 6 » 7 »	44	38	82	74606	78135	76379	45.9	47.9	46.9	48.19	53.22	50.69
» 7 » 8 »	39	32	71	73837	77511	75683	45.4	47.3	46.4	47.59	52.41	50.12
» 8 » 9 »	27	33	60	73503	76867	75036	44.7	46.9	45.7	46.89	51.62	49.40
» 9 » 10 »	32	34	66	72478	76265	74448	44.1	46.	45.1	46.21	50.81	48.70

Suite de la Table de Mortalité, Survivance, etc.

NAISSANCE.	MORTALITÉ. Chiffres réels.			TABLE DE SURVIVANCE. Chiffres proportionnels à 100000			VIE MOYENNE.			VIE PROBABLE.		
	Hommes.	Femmes	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.
De 10 à 11 ans.	29	27	56	72114	75677	73899	43.5	45.4	44.4	45.49	49.96	47.96
» 11 » 12 »	24	31	55	71631	75063	73360	42.7	44.7	43.7	44.62	49.25	47.37
» 12 » 13 »	21	25	46	71213	74883	72909	42.	44.	43.	43.94	48.45	46.73
» 13 » 14 »	12	31	43	70971	73990	72451	41.1	43.4	42.3	43.09	47.80	46.16
» 14 » 15 »	25	29	54	70488	73415	71959	40.4	42.7	41.6	42.45	47.05	45.19
» 15 » 16 »	16	41	57	70173	72615	71400	39.6	42.1	40.9	41 69	46.35	44.36
» 16 » 17 »	25	28	53	69680	72069	70882	38.8	41.4	40.2	41.05	45.57	43.54
» 17 » 18 »	39	31	70	68912	71465	70193	38.3	40.8	39.6	40.38	44.76	42.74
» 18 » 19 »	32	43	75	68274	70626	69460	37.6	40.3	39.	39.65	44.07	41.97
» 19 » 20 »	37	33	70	67574	69982	68783	37.	39.6	38.3	39.	43.34	41.29
» 20 » 21 »	39	33	72	66784	69338	68068	36.4	39.	37.6	38 54	42.57	40.64
» 21 » 22 »	35	39	74	66090	68577	67343	35.8	38.4	37.	38.03	41.86	40.
» 22 » 23 »	37	38	75	65370	67838	66607	35.2	37.8	36.5	37.28	41.13	39.30
» 23 » 24 »	47	41	88	64440	67037	65727	34.7	37.3	36.	36.57	40.26	38.57
» 24 » 25 »	56	45	101	63337	66160	64755	34.2	36.7	35.5	35.92	39.68	38.04
» 25 » 26 »	46	40	86	62431	65378	63912	33.7	36.2	35.	35.33	38.94	37.35
» 26 » 27 »	40	47	87	61643	64423	63060	33.2	35.7	34.4	34.72	38.20	36.68
» 27 » 28 »	42	25	67	60814	63974	62400	32.6	34.9	33.8	34.12	37.32	35.91
» 28 » 29 »	41	36	80	59948	63273	61619	32.	34.3	33.2	33 52	36.51	35.24
» 29 » 30 »	24	30	54	59495	62685	61090	31.3	33.6	32.5	32.73	35.67	34.43
» 30 » 31 »	42	43	85	58646	61849	60256	30.7	33.1	31.9	32.08	34.90	33 74
» 31 » 32 »	27	33	60	58313	61205	59670	30.	32.4	31.2	31.28	34.11	32.97
» 32 » 33 »	62	46	108	56895	60308	58610	29.6	31.9	30.8	30.73	33.47	32.22
» 33 » 34 »	48	39	87	55950	59549	57757	29.1	31.3	30.2	30.09	32.78	31.55
» 34 » 35 »	43	34	77	55102	58884	57002	28.5	30.6	29.6	29.45	32.04	30.80
» 35 » 36 »	57	34	91	53980	58221	56106	28.1	30.	29.1	28.91	31.27	30.10
» 36 » 37 »	40	57	97	53180	57109	55160	27.5	29.5	28.5	28.23	30.65	29.50
» 37 » 38 »	34	36	70	52521	56407	54474	26.9	28.9	27.9	27.48	29.87	28.78
» 38 » 39 »	51	33	84	51516	55760	53650	26.4	28.2	27.3	26.88	29.15	28.12
» 39 » 40 »	39	37	76	50751	55042	52906	25.8	27.5	26.7	26.18	28.41	27.44
» 40 » 41 »	50	42	92	19764	54223	52004	25.2	26.9	26.1	25.56	27.71	26.82
» 41 » 42 »	40	23	63	48975	53775	51386	24.6	26.2	25.4	24.94	26.80	26.08
» 42 » 43 »	53	44	97	47931	52918	50436	24.1	25.6	24.9	24.51	26.24	25.47
» 43 » 44 »	36	35	71	47222	52234	49740	23.5	24.9	24.2	23.90	25.51	24.76
» 44 » 45 »	44	32	76	46354	51609	48995	22.9	24.2	23.6	23.30	24.77	24.08
» 45 » 46 »	51	36	87	45350	50907	48142	22.4	23.5	23.	22.73	24 03	23.44
» 46 » 47 »	38	31	69	44602	50302	47544	21.8	22.8	22.3	22.08	23.16	22.67
» 47 » 48 »	48	33	81	43654	49655	46670	21.2	22.1	21.7	21.50	22.30	22.03
» 48 » 49 »	54	43	97	42590	48820	45721	20.7	21.4	21.	21.16	21.48	21.26
» 49 » 50 »	37	38	75	11860	48079	44990	20.1	20.7	20.4	20.20	20.64	20.44
» 50 » 51 »	53	61	114	10819	46887	43870	19.5	20.2	19.9	19.44	19.89	19.70
» 51 » 52 »	37	31	68	40090	46284	43203	18.9	19.5	19.2	18.64	19.04	18.85
» 52 » 53 »	48	44	92	39145	45424	42261	18.3	18.8	18.6	17.88	18.36	18.11
» 53 » 54 »	47	42	89	38219	44607	41127	17.7	18.2	18.	17.24	17.66	17.49
» 54 » 55 »	38	39	77	37470	13821	40664	17.1	17.5	17.3	16.65	16.94	16.81
» 55 » 56 »	17	47	94	36544	42929	39809	16.5	16.8	16.7	16.08	16.23	16.15

Suite de la Table de Mortalité, Survivance, etc.

NAISSANCE.	MORTALITÉ. (chiffres réels.)			TABLE DE SURVIVANCE. (Chiffres proportionnels à 100000)			VIE MOYENNE.			VIE PROBABLE.		
	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.	Hommes.	Femmes.	2 sexes.
De 56 à 57 ans.	51	59	110	35539	41779	38677	15.9	16.2	16.1	15.42	15.56	15.50
» 57 » 58 »	33	39	72	34890	41018	37969	15.2	15.5	15.4	14.64	14.80	14.72
» 58 » 59 »	58	50	108	33747	40052	36912	14.7	14.9	14.8	14.04	14.09	14.06
» 59 » 60 »	33	31	64	33098	39438	36090	14.	14.1	14.	13.25	13.30	13.27
» 60 » 61 »	79	85	164	31541	37780	34676	13.6	13.6	13.6	12.78	12.87	12.82
» 61 » 62 »	51	51	102	30535	36787	33666	13.	13.	13.	12.14	12.17	12.16
» 62 » 63 »	56	71	127	29432	35008	32431	12.5	12.9	12.5	11.58	11.57	11.57
» 63 » 64 »	68	66	134	28132	34191	31115	12.	12.	12.	11.09	10.93	11.
» 64 » 65 »	61	78	135	26891	32709	29756	11.5	11.4	11.5	10.50	10.32	10.40
» 65 » 66 »	66	95	161	25591	30739	28178	11.	11.1	11.1	9.94	9.80	9.85
» 66 » 67 »	59	64	123	24428	29490	26974	10.5	10.5	10.5	9.31	9.15	9.24
» 67 » 68 »	47	73	120	23502	28047	25800	9.9	10.	10.	8.61	8.64	8.62
» 68 » 69 »	56	68	124	22400	26546	24581	9.3	9.4	9.4	7.96	8.10	8.02
» 69 » 70 »	57	62	119	21277	25532	23806	8.8	8.8	8.8	7.47	7.57	7.52
» 70 » 71 »	98	120	218	19350	23190	21279	8.5	8.6	8.6	7.26	7.42	7.33
» 71 » 72 »	49	69	118	18380	21845	20121	8.	8.1	8.	6.56	6.88	6.78
» 72 » 73 »	74	87	161	16920	20148	18544	7.6	7.9	7.7	6.04	6.63	6.36
» 73 » 74 »	75	74	149	15444	18705	17023	7.2	7.2	7.2	5.86	6.13	6.06
» 74 » 75 »	64	91	155	14182	16930	15564	6.7	6.9	6.8	5.36	5.51	5.46
» 75 » 76 »	75	101	176	12706	14960	13839	6.4	6.7	6.5	4.90	4.93	4.91
» 76 » 77 »	80	75	155	11131	13458	12320	6.2	6.3	6.3	5.05	4.90	4.92
» 77 » 78 »	53	67	120	10086	12190	11144	5.7	5.9	5.8	4.70	4.50	4.57
» 78 » 79 »	81	74	155	8490	10747	9624	5.6	5.5	5.6	4.68	4.19	4.43
» 79 » 80 »	45	55	100	7604	9674	8644	5.2	5.	5.1	4.20	3.81	4
» 80 » 81 »	71	121	192	6205	7315	6762	5.1	5.3	5.2	4.	4.	4.
» 81 » 82 »	31	36	67	5595	6612	6105	4.6	4.8	4.7	3.36	3.40	3.38
» 82 » 83 »	41	55	96	4787	5539	5165	4.2	4.5	4.4	2.84	3.	2.91
» 83 » 84 »	41	44	85	3980	4680	4332	3.9	4.2	4.	2.54	2.65	2.60
» 84 » 85 »	44	52	96	3112	3667	3392	3.6	4.1	3.8	2.58	2.88	2.72
» 85 » 86 »	44	47	91	2245	2770	2499	3.7	4.1	3.9	2.64	3.09	2.85
» 86 » 87 »	24	32	56	1773	2126	1941	3.4	4.1	3.8	2.26	2.80	2.60
» 87 » 88 »	19	17	36	1398	1791	1598	3.12	3.7	3.4	1.93	2.20	2.08
» 88 » 89 »	22	20	42	961	1404	1186	3.10	3.4	3.2	1.90	1.86	1.90
» 89 » 90 »	15	23	38	670	955	813	3.	3.5	3.2	1.33	2.60	2.
» 90 » 91 »	11	15	26	453	667	558	2.8	3.7	3.3	2	3.36	2.83
» 91 » 92 »	9	7	16	275	526	401	3.21	3.41	3.36	2.25	2.85	2.63
» 92 » 93 »	3	5	8	216	429	323	2.82	2.95	2.91	1.75	2.16	2.
» 93 » 94 »	3	3	6	157	370	265	2.50	2.26	2.33	1.	1.50	1.37
» 94 » 95 »	1	7	11	79	234	146	3.	2.	2.25	1.	1.	1.
» 95 » 96 »	2	6	8	39	117	71	4.	2.	2.50	1.	1.50	1.50
» 96 » 97 »	1	2	3	19	78	49	6.	1.50	2.40	4.50	1.	1.25
» 97 » 98 »	0	2	2	19	39	29	5.	1.	2.33	3.50	0.50	0.33
» 98 » 99 »	0	2	2	19	0	9	4.	0.	4.	2.50	0.	2.50
» 99 » 100 »	0	0	0	19	0	9	3.	0.	3.	1.50	0.	1.50
» 100 » 101 »	0	0	0	19	0	9	2.	0.	2.	0.50	0.	0.50
» 101 » 102 »	1	0	1	19	0	9	1.	0.	1.	0.	0.	0.
Total...	5076	5127	10203									

POPULATION DU CANTON DE GENÈVE

D'APRÈS LE RECENSEMENT DE 1843

(27 et 28 Janvier).

AGE.	NOMBRES RÉELS.			NOMBRES PROPORTIONNELS pour 100000 hom. et 100000 fem.		NOMBRES PROPORTIONNELS pour 100000 âmes.		
	Hommes.	Femmes.	Total.	Hommes.	Femmes.	Hommes	Femmes	Total.
De 0 à 5 ans	3047	3023	6070	10241	9412	4925	4886	9811
» 6 » 10 »	2718	2588	5306	9136	8058	4393	4183	8576
» 11 » 15 »	2616	2564	5180	8793	7983	4228	4144	8372
» 16 » 20 »	2949	3078	6027	9912	9583	4766	4975	9741
» 21 » 25 »	2890	3172	6062	9714	9876	4671	5127	9798
» 26 » 30 »	2483	2916	5399	8346	9079	4013	4713	8726
» 31 » 35 »	2293	2428	4721	7707	7559	3706	3924	7630
» 36 » 40 »	2359	2584	4943	7929	8045	3813	4176	7989
» 41 » 45 »	2022	2078	4100	6796	6470	3268	3359	6627
» 46 » 50 »	1798	2041	3839	6043	6355	2906	3299	6205
» 51 » 55 »	1198	1498	2696	4027	4664	1936	2421	4357
» 56 » 60 »	1065	1289	2354	3579	4013	1721	2084	3805
» 61 » 65 »	805	963	1768	2706	2998	1301	1557	2858
» 65 » 70 »	657	894	1551	2208	2783	1062	1445	2507
» 71 » 75 »	417	480	897	1402	1494	674	776	1450
» 76 » 80 »	280	354	634	941	1102	453	572	1025
» 81 » 85 »	106	107	213	356	333	171	173	344
» 86 » 90 »	41	47	88	138	146	66	76	142
» 91 » 95 »	7	13	20	23	41	11	21	32
» 96 »100 »	1	2	3	3	6	2	3	5
	29752	32119	61871	100000	100000	48086	51914	100000

TABLE DE SURVIVANCE

INDIQUANT LE NOMBRE DES PERSONNES VIVANT A GENÈVE

QUI ONT ATTEINT UN CERTAIN AGE,

d'apres le recensement du canton de Genève, en Février 1843.

AGE	NOMBRES RÉELS.			NOMBRES PROPORTIONNELS pour 100000 de chaque sexe.		NOMBRES PROPORTIONNELS pour 100000 Ames.			AGE
	Hommes	Femmes	Total.	Hommes.	Femmes.	Hommes	Femmes	Total.	
0	29752	32119	61871	100000	100000	48086	51914	100000	0
6 ans.	26705	29096	55801	89759	90588	43161	47028	90189	6
11	23987	26508	50495	80623	82530	38768	42845	81613	11
16	21371	23944	45315	71830	74547	34540	38701	73241	16
21	18422	20866	39288	61613	64964	29774	33726	63500	21
26	15532	17691	33226	52204	55088	25103	28599	53702	26
31	13049	14778	27827	43858	46009	21090	23886	44976	31
36	10756	12350	23106	36151	38450	17384	19962	37346	36
41	8397	9766	18163	28222	30405	13571	15786	29357	41
46	6375	7688	14063	21426	23935	10303	12427	22730	46
51	4577	5647	10224	15383	17580	7397	9128	16525	51
56	3379	4149	7528	11356	12916	5461	6707	12168	56
61	2314	2860	5174	7777	8903	3740	4623	8363	61
66	1509	1897	3406	5071	5905	2439	3066	5505	66
71	852	1003	1855	2863	3122	1377	1621	2998	71
76	435	523	958	1461	1628	703	845	1548	76
81	155	169	324	520	526	250	273	523	81
86	49	62	111	164	193	79	100	179	86
91	8	15	23	26	47	13	24	37	91
96	1	2	3	3	6	2	3	5	96
101	0	0	0	0	0	0	0	0	101

MÉMOIRE

SUR

LA COMÈTE MAUVAIS

DE L'ANNÉE 1844,

PAR

M. le professeur E. PLANTAMOUR.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 17 Juin 1847.)

Cette comète a été découverte à Paris par M. V. Mauvais, le 7 juillet 1844; elle se trouvait alors dans la constellation d'Hercule avec une ascension droite de 247° 30′ et une déclinaison boréale de 46° 15′; deux jours après, le 9 juillet, M. d'Arrest la découvrit de son côté à Berlin. La comète traversa successivement les constellations d'Hercule, de la Couronne, du Bouvier et de la Vierge; elle fut observée le 7 septembre pour la dernière fois avant sa conjonction avec le soleil, son lieu apparent étant situé à 201° 52′ en

ascension droite et à + 4° 12′ en déclinaison. Après sa conjonction avec le soleil, le 11 octobre, et après son passage au périhélie, le 17 octobre, la comète redevint visible dans l'hémisphère austral, où on l'observa au Cap de Bonne-Espérance pour la première fois le 27 octobre, sa position apparente étant :

Ascens. Dr. 189° 30 Déclin. — 22° 48′.

A partir de ce jour, elle fut observée sans interruption dans cet observatoire jusqu'au 10 mars suivant; elle avait ce jour-là une ascension droite de 45° 49 et une déclinaison australe de 8° 35′, et elle se trouvait à une distance de la terre égale à 2,9 et à une distance du soleil égale à 2,4. C'est à cause de cet éloignement considérable, et qui allait toujours en augmentant, que la comète a cessé d'être visible. Vers la fin de janvier, la position de cet astre l'a rendu visible dans les observatoires d'Europe, où on l'a observé également jusqu'au commencement de mars. Le mouvement apparent en ascension droite a été rétrograde depuis le jour de la découverte jusqu'au 13 février, à partir de ce jour, il est devenu direct; le mouvement apparent en déclinaison a été dirigé vers le Sud depuis le 7 juillet jusqu'au 17 décembre, la comète avait alors atteint une déclinaison australe de 66° 2′; à partir de ce point elle s'est rapprochée de l'équateur. Les constellations de l'hémisphère austral qui se trouvent sur la trajectoire apparente sont : la Vierge, l'Hydre, le Centaure, le Navire, la Dorade et l'Eridan.

Cette comète offre un des exemples les plus remarquables d'une longue apparition; elle a été visible pendant plus de huit mois, en y comprenant une interruption de sept semaines à l'époque où elle était en conjonction avec le soleil; du 7 juillet au 10 mars, elle a parcouru un arc de 203° 35′ sur son orbite, savoir : 96° 1′ avant, et 107° 34′ après son passage au périhélie. Cette circonstance permettait d'espérer que l'on pourrait arriver à déterminer l'orbite avec une grande exactitude. Outre cela, le grand nombre d'excellentes observations de cette comète, faites dans presque tous les principaux observatoires, augmentait beaucoup l'intérêt qu'offrait la recherche des éléments qui représentaient le mieux un arc aussi considérable de l'orbite. C'est le but que je me suis proposé d'atteindre dans ce mémoire, dans lequel j'ai commencé par rassembler toutes les observations que j'ai pu me procurer; j'ai ensuite effectué la comparaison de toutes ces observations avec ceux des éléments antérieurement connus qui me paraissaient devoir être les plus exacts; puis j'ai calculé les perturbations que la comète a éprouvées dans son mouvement par l'action des planètes pendant la durée de son apparition; enfin, j'ai déduit de toutes les observations les valeurs les plus probables des éléments de l'orbite.

Quant à son apparence, la comète Mauvais n'a rien offert de bien remarquable; pendant la première partie de son apparition, avant le passage au périhélie, elle a été invisible à l'œil nu, et jusques vers la fin du mois d'août elle n'a pas présenté de variations considérables d'éclat, autres que celles qui pouvaient résulter de l'état de l'atmosphère ou de la

présence de la lune au-dessus de l'horizon. Il m'a paru que c'était le 17 août qu'elle avait atteint son maximum d'éclat, elle était plus brillante ce jour-là qu'elle ne l'était, toutes autres circonstances égales, au milieu et à la fin de juillet; il est vrai que le mauvais temps m'a empêché de la voir du 5 au 17 août, le maximum d'éclat a pu ainsi avoir lieu pendant cet intervalle. A la fin du mois d'août et au commencement de septembre, la comète n'était visible que dans le voisinage de l'horizon; en sorte qu'on ne peut pas comparer son éclat avec celui qu'elle avait à une époque antérieure. La comète offrait un noyau diffus de quarante secondes de diamètre, placé un peu excentriquement vers le Nord, dans la nébulosité, qui avait un diamètre de 3 à 6 minutes. Le 17 août, j'ai remarqué une faible traînée lumineuse, qui partait de la nébulosité, sous un angle de position de 70° compté du Nord vers l'Est.

D'après les observations du Cap de Bonne-Espérance, la comète a été beaucoup plus brillante après son passage au périhélie, car le 10 novembre elle a commencé a être visible à l'œil nu, et déjà le 1er novembre elle était assez brillante pour pouvoir être observée en éclairant le champ de la lunette. Les observateurs du Cap indiquent également que dès le commencement de novembre la comète avait une queue de plusieurs minutes de longueur, mais ils ne fixent pas l'époque à laquelle cet astre avait atteint son maximum d'éclat, ni la durée du temps pendant lequel il a été visible à l'œil nu. Ils indiquent seulement, qu'à partir du 25 décembre, la comète devint trop faible pour qu'il fut possible

de l'observer dans le champ éclairé de la lunette. Lors de sa réapparition en Europe, à la fin de janvier, la comète était déjà très-faible, au point de rendre les observations assez difficiles, et elle continua à diminuer graduellement d'éclat jusqu'à son entière disparution au commencement de mars.

OBSERVATIONS.

Je rapporterai successivement les observations faites dans les différents observatoires, en indiquant la source d'où elles sont tirées et les corrections que j'ai appliquées dans quelques cas aux positions des étoiles de comparaison; toutes les fois que les auteurs ne faisaient pas mention de la parallaxe, j'ai calculé la correction nécessaire pour réduire l'observation au centre de la terre. Je commencerai par les

Observations faites à Genève.

Toutes les observations ont été faites par moi à l'équatorial de Gambey muni du micromètre à plaques; dans deux cas seulement, la comparaison de la position de la comète avec celle de l'étoile a été effectuée avec les cercles de l'instrument. Pour réduire exactement les différences en ascension droite, j'ai déterminé l'erreur du micromètre provenant

de ce que les fils horaires ne sont pas parfaitement perpendiculaires au fil équatorial. Cette erreur a été déduite de la comparaison des différences des passages observés à l'équatorial entre deux étoiles aussi distantes en déclinaison que le champ de la lunette le permettait, avec les différences en ascension droite observées à la lunette méridienne ou tirées des catalogues lorsque la position des étoiles était bien connue.

Les paires d'étoiles choisies dans ce but étaient telles, que l'étoile qui précédait était alternativement plus boréale ou plus australe que l'étoile qui suivait. J'ai trouvé ainsi que les différences en ascension droite observées au micromètre étaient trop faibles, lorsque l'étoile la plus boréale précédait, et vice versâ; l'erreur réduite à l'équateur, pour une minute de différence en déclinaison, s'élève

D'après une première série d'observations à	$0^s,0128$
D'après une seconde série	0,0147
D'après une troisième série	0,0129
Moyenne	0,0134

Il faudra donc appliquer une correction en temps égale à $\frac{-0^s,0134}{\cos\delta}\,d\delta$ à l'ascension droite de la comète, en désignant par $d\delta$ la différence en déclinaison entre la comète et l'étoile exprimée en minutes, et en ayant égard au signe de $d\delta$.

J'ai toujours fait, autant que possible, un nombre égal d'observations dans les deux positions de l'instrument, en en faisant alternativement précéder et suivre l'axe de décli-

naison; les cas dans lesquels je n'ai pas pu faire la série complète sont indiqués dans les observations suivantes.

Les étoiles de comparaison dont j'ai fait usage, ont toutes été observées au cercle méridien par mon aide, M. Bruderer, dans les années 1844 à 1846; je donnerai au fur et à mesure leurs positions apparentes pour chaque jour d'observation.

16 juillet 1844.

La comète est brillante, elle présente un noyau diffus de 40″ environ; l'étoile de comparaison *a* est 54 ♌ Bouvier.

à $10^h\ 35^m\ 41^s,4$ t. m. Genève

Diff. observ. en *AR*	+	1° 23′	0″,5; 6 obs.	Diff. obs. en Décl.	+	35′ 57″,1	8 observ.
Cor. du micromètre	—		9,6				
» de la Réfraction	+		0,4		+	0,1	
» de la Parallaxe	+		3,6		+	1,2	
Position app. étoile *a*,		233 4	2,1		+	40° 51	57,2
Position app. comete		234 26	57,0		+	41 27	55,9

20 juillet 1844.

La comète est plus brillante que le 16; l'étoile de comparaison *b* est μ Bouvier

à $9^h\ 56^m\ 4^s,3$ t. m. Genève

Diff. observée en *AR*	—	0° 9′ 49″,3;	8 obs.	Diff. obs en Décl.	+	0° 48′ 7″,0	8 observ.
Cor. du micromètre		— 12,3					
» de la réfraction		+ 0,5				+ 0,2	
Parallaxe		+ 3,4				+ 1,4	
Position appar. *b*		229 39 36,8			+	37 55 42,6	
Position appar. comète		229 29 39,1			+	38 43 51,2	

21 juillet 1844.

La comète a la même apparence que la veille; l'étoile de comparaison *b* est encore μ Bouvier

à $9^h\ 56^m\ 47^s,1$ t. m. Genève.

Diff. observée en *AR*	−	1° 19′ 6″,8	8 observ.	Diff. obs. en Décl. +	0° 4′ 32,″1 8 observ.
Cor. du micromètre		− 1,2			
de la parallaxe		+ 3,5		+	1,7
Position appar. *b*		229 39 36.6		+ 37 55	42,7
Position appar. comète		228 20 32,1		+ 38 0	16,5

22 juillet 1844.

La comète n'a pas changé d'apparence; on a d'abord comparé sa position avec celle de μ Bouvier, en se servant pour cela des cercles de l'instrument; on a obtenu ainsi par deux observations pour la position apparente de la comète corrigée de la parallaxe,

à $9^h\ 38^m\ 56^s,1$ t. m. Genève *AR* 227° 14′ 25″,8; Déclin. + 37° 16′ 18″,2.

La comète a été ensuite comparée à l'aide du micromètre avec l'étoile *c*, et on a obtenu

à $10^h\ 12^m\ 3^s,6$ t. m. Genève

Diff. observée en *AR*	+	0° 42′ 53″,7,	6 obs.	Diff. obs. en Décl. −	0° 5′ 18″,2 6 obs.
Cor. du micromètre	+	1,3			
de la parallaxe	+	3,9		+	1,7
Position appar. *c*,		226 29 47,0		+ 37 20	42,9
Position appar. comète		227 12 45,9		+ 37 15	26,4

23 juillet 1844.

La position de la comète a d'abord été comparée à l'aide

des cercles de l'instrument avec celle de l'étoile XIV, 263 Piazzi; en prenant pour la position apparente de cette étoile 224° 13′ 42″,3; + 35° 49′ 14″,8, et en tenant compte de la parallaxe, on trouve par deux observations à 9ʰ 35ᵐ 43ˢ,9 t. m. position apparente comète 226° 9′ 23″,4 + 36° 31′ 34″,3.

La comète a été ensuite comparée à l'aide du micromètre avec l'étoile *e*, ce qui a fourni les résultats suivants :

à 10ʰ 3ᵐ 46ˢ,1 t. m. Genève.

Diff. obs. en *AR*	—	0° 29′ 20″,7, 6 observ.			Diff. observ. en Déclin.	—	0° 3′ 1″,2, 6 obs	
Cor. du micromètre	+		0,8					
de la parallaxe	+		3,8			+	1,8	
Position appar. *e*.	+	226 37	40,7			+	36 33	43,4
Position app. comète		226 8	24,6			+	36 30	44,0

25 juillet 1844.

La comète est faible à cause de la lune et de l'état vaporeux du ciel; les nuages m'ont empêché d'achever la série des observations dans la seconde position de l'instrument; l'étoile de comparaison est désignée par la lettre *f*.

à 9ʰ 53ᵐ 21ˢ,3 t. m. Genève

Diff. observ. en *AR*	—	0° 14′ 40″,9; 6 Observ.			Diff. obs. en Décl.	—	0° 11′ 41″,0; 5 obs.	
Cor. du micromètre	+		2,8					
» de la refraction	—		0,2			—	0,1	
» de la parallaxe	+		3,8			+	2,0	
Position appar. *f*.		224 20	37,2			+	35 10	51,9
Position app. comète		224 6	2,7			+	34 59	12,8

26 juillet 1844.

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *g*.

à $11^h\ 4^m\ 22^s,2$ t. m. Genève

Diff. observée en *AR* —	0°	57′	58″,0 ; 6 obs.	Diff. obs. en Décl. +	0°	17′	11″,0 ; 6 obs
Cor. du micromètre —			4,2	.....			.....
» de la réfraction +			0,4		+		0,3
» de la parallaxe +			4,7		+		2,7
Position appar. *g*	224	2	26,1		+ 33	53	29,0
Position app. comète	223	4	29,0		+ 34	10	43,0

31 juillet 1844.

La comète est affaiblie par le brillant clair de lune; l'étoile de comparaison *h* est ς Bouvier

à $10^h\ 14^m\ 0^s,3$ t. m. Genève

Diff. observ. en *AR* +	1°	45′	52″,9 ; 6 observ.	Diff. obs. en Décl. —	0°	9′	6″,5 ; 6 obs.
Cor. du micromètre +			1,8	.....			.....
» de la réfraction —			0,2		—		0,1
» de la parallaxe +			4,3		+		2,8
Position appar. *h*	216	58	52,2		+ 30	25	31,7
Position app. comète	218	44	51,0		+ 30	16	27,9

2 août 1844.

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *i*.

à $10^h\ 51^m\ 54^s,8$ t. m. Genève

Diff. observ. en *AR* —	0°	12′	5″,7; 8 observ.	Diff. obs. en Décl. +	0°	30′	43″,3 , 9 obs.
Cor. du micromètre —			7,2	.....			.....
» de la réfraction +			1,2		+		0,9
» de la parallaxe +			4,5		+		3,3
Position appar. *i*	217	23	53,4		+ 28	10	2,6
Position app. comète	217	11	46,2		+ 28	40	50,1

4 août 1844.

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *k*.

à $10^h\ 21^m\ 27^s,5$ t. m. Genève

Diff. observ. en *AR*	—	0°35′31″,5 ; 8 obs.		Diff. obs. en Décl.	—	0°14′42″,3 , 8 obs	
Cor. du micrometre	+	3,3	.....				
» de la réfraction	—	0,5			—	0,4	
» de la parallaxe	+	4,3			+	3,2	
Position appar. *k*		216 22 5,0			+	27 22 12,3	
Position app. comete		215 46 40,6				27 7 32,8	

5 août 1844.

La lune n'est pas au-dessus de l'horizon et la comète ne paraît pas plus brillante que dans les premières observations; l'étoile de comparaison *l* est dans le catalogue de Piazzi, XIV, 97.

à $9^h\ 40^m\ 49^s,7$ t. m. Genève

Diff. observ. en *AR*	—	0°20′ 9″,6 , 8 obs.		Diff. obs. en Décl.	—	0°11′12″,5 , 8 obs.	
Cor. du micrometre	+	2,6	.....				
» de la réfraction	—	0,3			—	0,2	
» de la parallaxe	+	4,0			+	3,0	
Position appar. *l*		215 27 23,5			+	26 33 15,2	
Position app. comète		215 7 20,2			+	26 22 5,5	

17 août 1844.

La comète paraît plus brillante que lors des premières observations; l'étoile de comparaison *m* est dans le catalogue de Piazzi, XIII, 280.

à $8^h\ 55^m\ 13^s,5$ t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR*	+	0° 8′ 0″,6, 9 obs.		Diff. obs. en Décl.	—	0° 3′19″,0 , 14 observ	
Cor. du micrometre	+	0,7	.....				
» de la parallaxe	+	3,7			+	3,4	
Position appar. *m*		208 33 15,1			+	17 30 41,7	
Position app. comete		208 41 20,1			+	17 27 26,1	

19 août 1844.

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *n*.

à 8h 56m 9s,4 t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR* —	0°28′	5″,5 ; 8 obs.		Diff. obs. en Décl. —	0°4′	12″,6 ; 8 obsrv.	
Cor. du micromètre +		0,8	.....				
» de la parallaxe +		3,7		+		3,4	
Position appar. *n*.	208	19	0,1	+	16	7	57,6
Position app. comète	207	50	59,1	+	16	3	48,4

20 août 1844.

La lune est déjà assez brillante; l'étoile de comparaison *o* se trouve dans le catalogue de Piazzi XIII, 264.

à 8h 25m 54s,3 t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR* —	0°20′	2″,4 ; 8 obs.		Diff. obs. en Décl. —	0°	1′20″,6	8 obsrv.
Cor. du micromètre +		0,3	.....				
» de la parallaxe +		3,5		+		3,3	
Position appar. *o*	207	47	34,2	+	15	24	41,5
Position app. comète	207	27	35,6	+	15	23	24,2

23 août 1844

L'éclat de la comète est très-affaibli par la lune; l'étoile de comparaison *p* se trouve dans le catalogue de Piazzi XIII, 232.

à 8h 20m 22s,4 t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR* —	0°	5′ 36″,1 ; 6 obs.		Diff observ. en Décl. —	0°	8′ 3″,3 ; 6 obs.	
Cor. du micromètre +		1,6	.....				
» de la réfraction —		0,5		—		0,4	
» de la parallaxe +		3,5		+		3,4	
Position appar. *p*	206	25	24,9	+	13	30	44,1
Position app. comète	206	19	53,4	+	13	22	43,8

26 août 1844

La lune est presque pleine, et le ciel vaporeux, en sorte que la comète est très-faible ; l'étoile de comparaison est désignée par la lettre *q*.

à 8h 47m 27s,8 t. m. Genève

Diff. observ. en *AR*	+	0m51s 8s,1	6 obs.	Diff. obs. en Decl.	+	0m18 15 ,0
Cor. du micrometre		3,7				
de la refraction	+	2,7			+	2,7
de la parallaxe	+	3,5			+	3,5
Position appar. *q*		204 28 22,8			+	14 6 34,5
Position appr. comete		205 17 33,1			+	11 21 56,0

27 août 1844

La comète est un peu moins faible que la veille, malgré la pleine lune ; on a fait deux séries de comparaisons de la comète, l'une avec une étoile désignée par la lettre *r*, l'autre avec la même étoile *q*, dont on s'était servi la veille. Les résultats de ces deux séries sont :

Premièrement par l'étoile *r*, a 18h 51m 32s,6 t. sideral.

Diff. observ. en *AR*		0m14s 27s,1	6 obs.	Diff. obs. en Decl.	+	0 17 11 ,2 6 obs.
Cor. du micrometre		3,6				
de la refraction	+	2,0			+	2,0
de la parallaxe	+	3,5			+	3,5
Position appar. *r*		205 17 13,1			+	10 29 8
Position appr. comete		204 58 17,9			+	10 47 17,7

Secondement par l'étoile *q*, a 18h 53m 8s,6 t. sideral.

Diff. observ. en *AR*	+	0h31 53s,5	4 obs.	Diff. obs. en Decl.		0 24 11 ,0 4 obs.
Cor. du micrometre	+	1,0				
de la refraction	−	2,0				2,0
de la parallaxe	+	3,5			+	3,5
Position appar. *q*		204 28 22,7			+	11 6 34,0
Position appr. comete		204 58 21,7			+	10 47 55,1

La moyenne des deux séries donne à $8^h\ 27^m\ 44^s,8$ t. m. Genève, pour la position de la comète *AR* 204° 58′ 19″,8; Décl. + 10° 47′ 12″,0.

29 août 1844.

La comète n'est pas très-faible; sa position a été comparée à celle de deux étoiles, dont l'une désignée par la lettre *s*, se trouve dans le catalogue de Piazzi XIII, 188, et dont l'autre a été désignée par la lettre *t*. Les résultats donnés par chacune de ces étoiles sont :

Premièrement par l'étoile *s*, à $18^h\ 49^m\ 23^s,7$ t. sidéral.

Diff. observ. en *AR* —	0° 3′ 55″,2 ; 4 obs.			Diff. obs. en Décl. —	0° 18′ 24″,8	4 observ.	
Cor. du micromètre +		3,7					
» de la réfraction —		2,2			−	2,2	
» de la parallaxe +		3,5			+	3,5	
Position app. *s*	204	24	40,7		+ 9	50	38,8
Position app. comète	204	20	50,5		+ 9	32	15,3

Secondement par l'étoile *t*, à $18^h\ 56^m\ 50^s,7$ t. sidéral.

Diff. observ. en *AR* —	0° 2′ 28″,8 , 6 obs.			Diff. obs en Décl. —	0° 5′ 22″,0	6 observ.	
Cor. du micromètre +		1,1					
» de la parallaxe +		3,5			+	3,5	
Position apparente *t*	204	23	10,2		+ 9	37	22,4
Position app. comète	204	20	46,0		+ 9	32	3,9

La moyenne des deux séries donne à $8^h\ 20^m\ 39^s,5$ t. m. Genève, pour la position apparente de la comète *AR* 204° 20′ 48″,2; Déclin. + 9° 32′ 9″,6.

30 août 1844.

La comète est assez brillante; l'étoile de comparaison est désignée par lettre *u*.

à $8^h\ 20^m\ 10^s,1$ t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR* +	0°24′ 24″,1	8 observ.	Diff. obs. en Decl. —	0° 15′ 29″,1	8 obser.
Cor. du micromètre +	3,2				
» de la refraction —	2,2			—	2,2
» de la parallaxe +	3,1			+	3,1
Position appar. *u*	203 38 12,5			+ 9 10 15,8	
Position app. comète	204 2 11,0			+ 8 55 7,9	

31 août 1844.

L'étoile de comparaison a été désignée par la lettre *v*.

à $8^h\ 20^m\ 30^s,9$ t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR* —	0°13′ 40″,0	6 obs.	Diff. obs. en Decl. +	0° 2′ 24″,6	6 observ.
Cor. du micromètre —	0,5				
» de la réfraction +	0,5			+	0,5
» de la parallaxe +	3,1			+	3,5
Position appar. *v*	203 58 31,6			+ 8 15 57,1	
Position app. comète	203 44 55,0			+ 8 18 25,7	

29 janvier 1845.

La comète est faible; les observations sont constamment interrompues par les nuages, en sorte qu'on n'a pu faire que deux comparaisons en déclinaison, et comme ces deux comparaisons ne s'accordent pas bien entre elles, la déclinaison doit être regardée comme douteuse. L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *x*.

à $8^h\ 9^m\ 14^s,3$ t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR* —	0°18′ 5″,0	3 observ.	Diff. observ. en Decl. —	0° 10′ 30″,3	2 obs.
Cor. du micromètre +	2,4				
» de la réfraction —	1,0			—	2,4
» de la parallaxe +	1,8			+	1,1
Position appar. *x*	45 31 21,4			— 25 29 31,4	
Position app. comète	45 13 19,6			— 25 39 59,7	

4 février 1845

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *y*.

à 8h 13m 35s,2 t. m. Genève

Diff. observ. en *AR*	+	0m19s 14s,8	8 obs.	Diff. observ. en Decl	+	0° 1′ 54″,5	10 obs.
Cor. du micrometre	−	0,1					
— de la réfraction	+	0,2			+	0,1	
— de la parallaxe	+	1,9			+	3,9	
Position appar. *y*		11 12 1,7			−	21 58 22,3	
Position app. comete		11 31 18,2			−	21 56 23,5	

5 février 1845

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *z*.

à 7h 27m 44s,7 t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR*	+	0m59s 15s,9	6 obs.	Diff. observ. en Decl	−	0° 1′ 51″,0	6 obs.
Cor. du micrometre	+	1,5					
— de la retraction	−	0,1				0,7	
— de la parallaxe	+	1,3			+	1,0	
Position apparente *z*		13 27 12,0			−	21 18 51,6	
Position app. comete		11 27 0,6				21 23 39,3	

7 février 1845.

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre *α*.

à 7h 18m 28s,0 t. m. Genève.

Diff. observ. en *AR*	−	0m56s 56s,5	6 obs.	Diff. obs. en Decl.	−	0°21′ 37″,1	6 observ.
Cor. du micrometre	+	5,3					
— de la réfraction		1,1			−	3,3	
— de la parallaxe	+	1,2			+	3,8	
Position appar. *α*		45 16 51,9			−	19 54 11,6	
Position app. comete		11 20 0,8			−	20 18 48,2	

11 février 1845.

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre β; les observations sont interrompues par les nuages, en sorte que les comparaisons n'ont pu être faites que dans une des positions de l'instrument. Les deux comparaisons en déclinaison ne s'accordent pas entre elles, la déclinaison doit être ainsi regardée comme douteuse.

à 8h 4m 10s,6 t. m. Genève

Diff. observ. en AR	+	0m 13s 10s,8	3 observ.	Diff. observ. en Decl.	+	0° 11′ 30″,3 (2 obs.
Corr. du micromètre	−	2,1				
» de la réfraction	+	1,1			+	1,9
de la parallaxe	+	1,8			+	3,4
Position appar. β		43 29 45,0			−	18 24 11,8
Position app. comète		44 12 56,8			−	18 17 36,0

27 février 1845.

L'étoile de comparaison est désignée par la lettre γ; la comète est très-faible.

à 7h 27m 36s,0 t. m. Genève.

Diff. observ. en AR	−	1m 1′ 2″,6	6 observ.	Diff. observ. en Decl.	−	0° 11′ 6″,1 (6 obs.
Corr. du micromètre	+	2,1				
» de la réfraction		0,7			−	1,2
de la parallaxe	+	1,6			+	2,7
Position appar. γ		45 51 23,4			−	11 42 53,4
Position app. comète		44 47 24,1			−	11 53 58,0

Observations faites à Altona.

Ces observations ont été tirées des *Astronomische Nachrichten* n° 548; comme il n'y était pas fait mention de la parallaxe, j'ai calculé la correction nécessaire pour réduire la position observée au centre de la terre; les positions apparentes ainsi corrigées sont :

1844.	t. m. Altona.	AR appar.	Nombre.	t. m. Altona.	Déclin. appar	Nombre
15 juillet	$11^h\,48^m\,52^s,6$	$235°\,43'\,55,1$	4	$12^h\,9^m25^s,6$	$+\,42°\,4'\,32'',4$	2
16 »	12 5 28,6	234 22 36,4	5	12 2 16,3	+ 41 25 55,2	3
17 »	11 44 46,9	233 5 49,0	11	11 30 24,8	+ 40 47 8,7	8
22 »	11 34 7,2	227 9 43,8	10	11 14 51,7	+ 37 14 4,3	5
24 »	11 52 56,3	225 1 56,2	17	11 55 20,8	+ 35 42 2,5	6

Remarques. J'ai appliqué une petite correction à la position de l'étoile *g* pour le 17 juillet, en prenant pour l'ascension droite apparente de cette étoile, $15^h\,32^m\,16^s,15$ et pour sa déclinaison $+\,40°\,51'\,57'',0$; j'ai modifié également la position de l'étoile *h* pour le 22 juillet, j'ai pris *AR* appar. $15^h\,5^m\,59^s,13$; Déclin. appar. $+\,37°\,20'\,42'',9$.

Observations faites à Berlin.

Ces observations ont été tirées des n^{os} 514 et 540 des *Astronomische Nachrichten*, je leur ai appliqué également la correction due à la parallaxe.

		T. m. Berlin.	AR appar.	Nombre.	Déclin. appar.	Nombre
1844	9 juillet	12h46m50s,0 ;	214°25′32″,5 ;		+ 45°23′16″,0 ;	
	10 »	12 56 39,2 ;	242 52 51,2 ;		+ 44 54 0,7 ;	
	11 »	12 27 29,5 ;	241 24 25,8 ;		+ 44 23 51,4 ;	
	16 »	11 12 22,2 ;	234 26 27,9 ;		+ 41 27 42,0 ;	
	17 »	11 48 5,8 ;	233 6 19,3 ;		+ 40 46 58,3 ;	
	20 »	10 46 34,7 ;	229 28 30,1 ;		+ 38 43 29,9 .	
	22 »	11 45 3,0 ;	227 9 41,4		+ 37 13 25,2 ;	
	1 août	10 22 53,1 ;	217 58 33,6 ;		+ 29 29 56,1 ;	
	1 »	11 33 44,8 ;	217 56 12,1 ;		+ 29 27 37,1 ;	
1845	4 février	7 19 26,0 ;	44 31 17,6 ;	19 (1)	— 21 58 17,0 ;	19
	8 »	7 16 33,6 ;	41 17 41,5 ;	2	— 19 48 3,3 ;	2
	9 »	7 56 32,4 ;	44 15 25,9 ;	5	— 19 16 36,2 ;	5
	6 mars	7 52 42,7	45 24 25,7 ;	3	— 9 42 58,3 ;	3

Observations faites à Bonn.

Ces observations ont été tirées des nos 520 et 543 des *Astronomische Nachrichten;* en leur appliquant la correction due à parallaxe, elles deviennent :

		T. m. Bonn.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.	Nombre.
1844	11 juillet	12h22m18s	241°23′ 2″,1		2
	» »	12 34 9	241 22 29,1	+ 44°23′ 2″,5	3
	14 »	12 9 17	237 4 39,7	+ 42 41 4,1	4
	15 »	11 52 19	235 43 9,9	+ 42 4 24,0	12
	16 »	12 24 34	234 21 55,4	+ 41 24 56,6	9
	19 »	12 6 40	230 34 57,0	+ 39 22 51,6	8
	21 »	11 39 15	228 15 43,7	+ 37 57 24,2	5
	» »	12 3 30	228 14 27,2	+ 37 56 35,2	2
	23 »	12 47 55	226 1 25,5	+ 36 25 39,7	8
	24 »	11 50 1	225 1 31,0	+ 35 41 55,7	11

(1) Dans le n° 540 des *Astr. Nachr.*, page 190, la déclinaison est marquée par erreur — 20° au lieu de — 21°

	T. m. Bonn.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.	Nombre
25 juillet	$10^h 50^m 9^s$	224° 3′ 51″,0	+ 31°57′ 38″,3	8
29 »	11 43 7	220 20 13,2	+ 31 48 26,0	8
1 août	11 18 11	217 55 47,6	+ 29 27 13,9	2
2 »	10 22 52	217 12 26,7	+ 28 41 53,4	10
» »	12 35 0	217 8 24,5	+ 28 37 25,3	4
4 »	11 7 18	215 45 40,2	+ 27 6 16,5	8
» »	11 40 12	215 44 33,1	+ 27 5 17,2	8
8 »	11 3 0	213 13 1,0	+ 24 0 53,4	8
11 »	10 16 18	211 32 50,8	+ 21 46 28,5	3
1845 31 janv.	8 6 51	44 55 51,4	— 21 21 32,9	4
1 fév.	7 10 49	41 31 25,7		5
» »	7 12 52,6		— 21 57 56,5	4
8 »	6 50 34,4	44 17 30,6	— 19 47 51,7	4
»	7 18 45,7	44 17 22,7	— 19 47 31,4	4
9 »	7 16 24,1	44 15 12,2	— 19 16 48,8	6
	7 43 33,3		— 19 16 23,2	5
	7 16 15,4	44 15 1,6		4

Observations faites à Cambridge.

Je suis redevable de la communication de cette belle série d'observations à l'obligeance de M. Challis, qui a bien voulu me les envoyer avant qu'elles fussent publiées. Cette série m'a été d'une grande utilité pour mon travail, par le nombre et l'exactitude des observations qu'elle renferme. Comme j'ai un peu modifié dans quelques cas la position des étoiles dont M. Challis avait fait usage pour comparer la comète, je donnerai les positions apparentes de la comète qui résultent de ces corrections, en indiquant plus bas les positions corrigées de ces étoiles. Pour tous les autres jours, je donne les positions apparentes de la comète telles qu'elles m'ont été com-

muniquées par M. Challis, la correction due à la parallaxe ayant déjà été appliquée par lui.

		T. m. Greenwich	Ascens. droite appar.	Nombre	t. m. Greenwich.	Déclin. appar.	Nombre
1844	15 juillet	11h 9m 38s,2	15h 12m 55s,54	7	10h 52m 25s,1	+ 42° 57' 12",5	6
	16 »	11 31 39,5	15 37 29,73	3	12 13 59,0	+ 41 21 36,1	1
	17 »	10 24 38,6	15 32 32,13	5	10 24 38,6	+ 40 47 45,0	5
	19 »	12 10 38,3	15 22 10,85	1	12 10 38,3	+ 39 21 58,4	1
	20 »	9 59 39,1	15 17 52,92	7	10 5 28,3	+ 38 43 1,5	7
	22	9 58 32,5	15 8 49,22	4	9 58 32,5	+ 37 15 5,7	1
	23 »	11 52 10,0	15 1 10,33	2	12 3 47,8	+ 36 26 19,7	2
	24 »	9 52 25,4	15 0 21,40	5	10 4 38,5	+ 35 44 19,9	7
	27	10 15 15,1	14 48 38,56	5	10 15 15,1	+ 33 21 26,1	7
	29	10 25 51,4	14 41 29,97	4	10 23 17,2	+ 31 50 5,6	7
	» août	9 55 31,9	14 28 49,68	6	9 53 56,1	+ 28 41 55,7	7
	1 »	9 37 21,9	14 23 10,29	3	9 55 24,2	+ 27 7 34,5	
	6 »	9 22 49,5	14 17 54,31	3	9 35 50,9	+ 25 55 0,7	3
	7	9 27 7,1	14 15 22,72	3	9 41 7,9	+ 24 18 36,0	3
	8 »	10 52 51,3	14 12 49,53	3	11 11 12,5	+ 23 59 44,3	2
	10	9 27 24,9	14 8 23,51	3	9 37 30,8	+ 22 31 49,4	1
	13 »	9 33 0,6	14 2 6,39	3	9 31 48,4	+ 20 18 17,4	
	17 »	8 26 29,2	13 51 45,88	4	8 37 1,0	+ 17 27 21,7	1
	18 »	8 49 15,4	13 53 1,87	4	8 51 51,6	+ 16 44 59,1	3
	20	8 59 38,5	13 49 16,61	5	8 46 21,1	+ 15 22 14,2	1
	29 »	8 7 17,8	13 37 22,94	7	8 11 22,2	+ 9 31 49,3	6
	30 »	8 2 31,3	13 36 10,97	3	8 19 52,4	+ 8 51 35,6	4
	31	7 59 21,5	13 35 0,68	3	8 18 19,2	+ 8 17 46,1	1
	»	8 30 16,3	13 31 58,33	1	8 39 44,2	+ 8 17 25,1	1
		8 40 17,8	13 34 57,50	1			
	1 septembre	8 10 52,9	13 33 49,59	2	8 35 24,8	+ 7 41 22,1	1
	2	8 1 11,1	13 32 43,32	3	8 25 18,1	+ 7 5 35,1	3
1845	4 février	7 36 41,4	2 58 7,92?	3	7 36 41,4	21 56 36,7	3
	6 »	6 41 8,4	2 57 36,67?	3	6 41 8,4	— 20 51 13,8	3
	7	7 1 18,5	2 57 20,27	5	7 19 54,4	— 20 18 2,2	4
	8	6 49 13,0	2 57 10,03	1	7 25 37,8	19 46 24,3	7
	11	7 4 28,8	2 56 51,32	6	7 15 12,3	— 18 17 17,0	7

M. Challis marque l'ascension droite observée le 4 et le 6 février comme étant extrêmement douteuse; j'ai trouvé effectivement un écart considérable ces deux jours, et je n'ai pas

fait usage de ces deux ascensions droites pour la correction des éléments.

Positions corrigées des étoiles de comparaison.

Etoile	du 23	juillet	*AR* moyenne 1844, 0	15h	6m28s,20	Décl. m. 1844, 0	+	36°33′	38″,9
	» 4	août		14	25 26,02		+	27 22	12,0
1re	» 7	»		14	14 6,88		+	24 51	8,6
	» 20	»		13	51 8,11		+	25 24	46,5
	» 29	»		13	37 30,56		+	9 37	29,8
	» 30	»		13	34 30,73		+	9 10	53,5
2e	» 31	»		13	35 51,91		+	8 16	5,0
	1	sept.		13	35 27,07		+	8 5	18,0

Observations faites au Cap de Bonne-Espérance.

Ces observations ont été tirées des *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, elles y sont publiées non réduites, les astronomes du Cap donnent seulement les différences observées en ascension droite et en déclinaison, non corrigées de la réfraction et de la parallaxe, et ils indiquent la position approximative des étoiles de comparaison. Lorsque j'ai commencé ce travail, j'ai dû, pour réduire ces observations, recourir aux catalogues de l'hémisphère austral, qui sont malheureusement loin d'être aussi complets que ceux de l'hémisphère boréal, en sorte que je n'ai pu y trouver les positions des étoiles de comparaison que pour une partie des observations. Le nombre des positions observées au Cap, que je pouvais faire concourir à la détermination des éléments,

se trouvait très-réduit par cette circonstance; néanmoins, celles qui restaient m'ont paru devoir suffir, vu leur nombre et leur exactitude, pour bien déterminer la portion de la trajectoire invisible en Europe, et pour me permettre d'espérer que les résultats auxquels j'arriverais ne différeraient pas sensiblement de ceux que j'aurais obtenus, si j'avais pu tirer parti de la série complète des observations. Mes prévisions à ce sujet se sont déjà, en grande partie du moins, réalisées; en effet, ce mémoire était terminé et les premières feuilles étaient même imprimées, lorsque j'ai reçu de M. Airy une lettre, dans laquelle il me communiquait les positions d'une grande partie des étoiles de comparaison, d'après les observations faites par M. G. F. Childe, au Cap de Bonne-Espérance. Je me suis empressé de reprendre, d'après ces données, la réduction de toutes les observations de la comète faites au Cap, même de celles, dont j'avais fait usage, et de comparer les nouvelles positions avec les éléments définitifs auxquels j'étais arrivé, et j'ai eu la satisfaction de voir que les nouvelles positions étaient représentées par ces éléments avec toute l'exactitude que l'on peut exiger.

Voici les positions moyennes des étoiles de comparaison, désignées par les chiffres qui leur ont été appliqués par les astronomes du Cap. Jusqu'au n° (41) inclusivement, les positions sont celles qui ont été déterminées par M. Childe, et que M. Airy m'a communiquées; les suivantes sont tirées des différents catalogues.

	Ad moyenne. 1845. 00	Décl moyenne 1845. 00
N° (1)	12h 34m 53s,70	— 22° 59′ 26″.76
» (2)	12 37 29,39	— 23 41 13,87
» (3)	12 35 0,68	— 24 8 21,55
» (4)	12 35 18,84	25 27 2,45
» (5)	12 29 29,75	— 26 16 52,24
» (6)	12 32 31,24	— 25 58 41.26
» (7)	12 32 38,29	— 26 51 39,21
» (8)	12 33 0,33	— 27 3 22,68
» (9)	12 29 19,65	27 33 41 47
» (10)	12 26 53,35	— 27 55 21,78
» (11)	12 22 57,65	— 30 46 41,27
» (12)	12 18 42,43	— 31 58 11,54
» (13)	12 14 44,43	— 33 8 3,94
» (14)	12 6 3,87	— 35 51 57,58
» (15)	12 2 32,41	— 37 0 22,15
» (16)	11 57 45,52	— 39 57 3,31
» (17)	12 0 54,56	40 22 5,60
» (18)	11 55 39,05	— 41 33 56,49
» (19)	11 40 56,22	— 44 42 36,06
» (20)	11 39 15,51	— 46 18 45,30
» (21)	11 34 44,37	— 47 18 48,43
» (22)	11 31 16,59	— 46 59 32,43
» (23)	11 2 52,19	— 53 52 30,52
» (24)	10 45 28,83	— 56 27 1.60
» (25)	10 46 10,94	— 56 25 4,53
» (26)	10 34 51,33	— 57 7 38,45
» (27)	10 16 41,77	— 59 24 19,49
» (28)	10 17 46,36	— 59 22 20,86
» (29)	10 6 31,44	— 60 28 12.10
» (30)	9 11 19,61	— 64 24 37,49
(31)	8 54 57,07	— 64 40 57,20
» (32)	8 24 1,85	— 65 37 12,75
» (33)	8 2 33,89	— 65 54 10,79
» (34)	7 26 40,01	— 65 56 8,58
» (35)	6 59 57,24	— 65 41 24,32
» (36)	5 35 2,61	— 62 24 39,17
(37)	5 23 17,35	— 61 14 25.76
» (38)	4 56 11,16	— 59 21 48,19
» (39)	4 30 39,17	— 55 22 2,56
» (41)	4 21 48,94	— 54 22 10,23
» (43)	3 51 27,45	— 48 13 10,3
» (50)	3 7 21,30	— 29 21 30.0

	AR moyenne. 1845,00	Décl. moyenne. 1845,00
N° (51)	3h 1m 13s,66	— 28° 25′ 39″,0
» (53)	3 2 4,30	— 25 29 20,9
» (55)	2 55 33,60	— 24 14 7,9
» (62)	2 59 4,55	— 10 51 16,8
» (63)	3 2 11,11	— 10 10 7,2
» (65)	3 1 54,01	— 8 38 0,8

D'après ces valeurs j'ai calculé les positions apparentes de la comète, qui sont renfermées dans le tableau suivant, ces positions sont également corrigées de l'effet de la réfraction et de la parallaxe.

Date	T. m. Cap.	Asc. droite appar.	Nombre.	t. m. Cap.	Déclinaison app.	Nomb.
1841 27 octobre	15h55m 8s,3	189° 30′ 56″,0	2	15h55m 8s,3	— 22° 45′ 20″,8	2
28 »	15 51 11,5	189 11 59,7	12	16 5 37,1	— 23 22 46,8	3
29 »	15 55 41,4	188 53 30,1	18	15 48 5,2	— 23 59 24,7	5
» »	.....	.....	..	16 3 51,0	— 23 59 18,2	5
30 »	16 3 53,4	189 31 12,0	10	15 47 2,5	— 24 37 1,8	8
» »	.....	.....	.....	16 15 15,1	— 24 37 45,0	5
31 »	15 53 15,2	188 14 16,9	7	15 50 28,6	— 25 15 21,2	10
1 novembre	15 26 30,4	187 54 48,9	6	15 21 28,2	— 25 53 12,0	5
»	16 5 36,7	187 54 8,3	7	16 5 36,7	— 25 53 20,1?	7
2 »	15 24 17,5	187 34 9,7	5	15 10 35,3	— 26 32 38,0	5
» »	15 54 26,5	187 33 47,8	6	15 12 51,4	— 26 33 30,1	5
» »	16 13 33,5	187 33 22,2	5	16 13 33,5	— 26 34 15,7	5
3 »	15 17 11,4	187 12 46,5	5	15 17 11,4	— 27 13 14,4	5
	16 3 11,9	187 12 22,2	16	16 3 11,9	— 27 14 9,6	16
4 »	15 31 37,0	186 51 15,6	14	15 31 37,0	— 27 53 3,9?	14
8 »	15 45 27,1	185 17 12,0	16	15 45 27,1	— 30 16 24,3	16
9 »	15 3 12,8	184 52 24,2	7	15 3 12,5	— 31 29 57,3	7
10 »	14 59 4,5	184 26 18,5	10	14 59 4,5	— 32 15 59,0	10
» »	15 45 49,6	184 25 24,6	12	15 45 49,6	— 32 17 28,4	12
11 »	14 49 40,6	183 59 5,5	8	14 49 40,6	— 33 2 31,1	8
15 »	14 58 57,4	181 56 53,0	10	14 58 57,4	— 36 21 9,8	10
» »	15 48 30,3	181 55 41,3	8	15 48 30,3	— 36 22 58,5	8
16 »	14 45 39,1	181 22 56,1	6	14 45 39,1	— 37 12 59,7	6
»	15 32 45,7	181 21 43,9	9	15 32 45,7	— 37 14 45,2	9
19 »	14 11 56,1	179 29 38,1	10	14 11 56,1	— 39 55 47,1	10
» »	15 9 33,7	179 27 53,3	12	15 10 55,0	— 39 58 5,7	11
21 »	14 33 32,6	178 1 41,9	10	14 33 32,6	— 41 52 10,6	10

Date.		T. m. Cap.	Asc. droite appar.	Nombre.	T. m. Cap.	Déclinaison app.	Nombre
1844	21 novembre	$15^h38^m36^s,8$	$177°59'24'',0$	10	$15^h38^m36^s,8$	$-41°55'2'',5$	10
	24 »	14 52 58,3	175 27 26,3	12	14 52 58,3	— 44 56 3,7	12
	25 »	14 33 58,9	174 29 37,9	5	14 33 58,9	— 45 58 27,0	5
	» »	15 5 12,6	174 28 27,9	6	15 5 12,6	— 45 59 52,4	6
	» »	15 36 19,5	174 27 8,7	6	15 36 19,5	— 46 1 16,5	6
	26 »	15 15 56,3	173 25 14,5	9	15 15 56,3	— 47 4 57,7	9
	» »	15 52 53,3	173 23 28,7	5	15 52 53,3	— 47 6 42,5	5
	2 décembre	14 38 29,0	165 12 14,4	12	14 38 29,0	— 53 49 40,5	12
	4 »	14 12 24,2	161 27 10,7	6	14 23 35,2	— 56 7 14,5	10
	» »	14 37 23,3	161 24 57,6	6			
	» »	14 47 34,2	161 24 3,3	10			
	5 »	14 12 5,5	159 18 10,9	14	14 12 5,5	— 57 15 7,8	14
	7 »	13 31 40,9	154 27 0,0	10	13 34 40,9	— 59 26 15,1	10
	» »	13 53 9,7	154 25 43,1	6	14 1 45,7	— 59 27 31,7	8
	8 »	13 11 55,3	151 41 54,9	10	13 24 39,7	— 60 29 13,7	10
	» »	13 34 22,3	151 39 11,2	7			
	12 »	11 58 38,6	138 5 37,8	3	11 58 38,6	— 64 2 7,9	3
	13 »	10 56 28,8	134 9 24,3	5	11 8 46,8	— 64 11 17,4	10
	» »	11 29 3,9	134 3 44,0	8			
	15 »	9 38 10,3	125 29 16,9	10	9 38 10,3	— 65 38 16,6	10
	» »	10 27 7,0	125 19 41,9	10	10 27 7,0	— 65 39 0,8	10
	16 »	9 39 42,3	120 45 37,1	10	9 56 49,3	— 65 55 7,8	10
	» »	10 12 52,2	120 39 10,8	14			
	18 »	9 31 8,2	111 5 59,0	8	9 31 8,2	— 65 59 53,3	8
	19 »	.....	.....		9 13 40,5	— 65 47 53,2	11
	24 »	15 22 16,9	84 0 49,8	12	15 22 16,9	— 62 23 13,6	12
	25 »	15 42 36,1	80 32 10,2	8	15 42 36,1	— 61 22 30,8	8
	27 »	15 17 55,9	74 32 32,3	6	15 46 5,7	— 59 9 56,4	6
	» »	15 34 44,7	74 30 29,1	6			
	30 »	14 59 38,6	67 20 13,0	6	15 19 42,2	— 55 33 32,4	6
	» »	15 53 47,9	67 15 2,8	6			
	31 »	14 21 46,5	65 22 20,9	12	14 47 5,2	— 54 19 58,5	11
	» »	15 5 37,0	65 18 58,5	12	15 27 10,8	— 54 17 51,7	8
	» »	15 42 21,7	65 15 50,6	12			
1845	5 janvier	13 59 26,6	57 42 27,3	18	14 45 26,4	— 48 4 0,9	8
	» »	14 26 30,6	57 41 0,6	10	15 13 3,2	— 48 2 32,9	6
	24 »	10 58 23,8	46 12 53,8	18	11 20 59,4	— 29 11 8,6	14
	» »	11 46 36,7	46 12 28,3	18			
	25 »	10 59 51,2	45 58 42,1	18	11 31 19,5	— 28 25 15,7	10
	» »	12 2 48,6	45 58 6,9	18			
	29 »	10 52 59,1	45 12 33,9	16	11 10 54,8	— 25 35 57,9	12
	» »	11 29 3,7	45 12 15,8	16			

Date.	T. m. Cap.	Asc. droite appar.	Nombre.	T. m. Cap.	Déclinaison app.	Nombre.
1845 31 janvier	11h 3m22s,3	44°55′17″,4	12	11h28m23s,4	— 24°15′45″,8	?10
» »	11 54 19,7	44 55 2,4	12			
4 février	10 53 42,7	44 30 49,1	24	10 52 21,8	— 21 53 42,1	6
8 »	10 50 34,0	44 17 30,3	20	10 48 11,7	— 19 43 54,0	10
2 mars	8 40 27,0	45 1 55,0	16	8 55 53,5	— 10 54 59,6	10
3 »	8 11 11,3	45 6 47,9	18	8 27 6,6	— 10 36 51,3	8
4 »	8 18 50,1	45 12 27,3	18	8 34 24,9	— 10 18 20,0	10
5 »	8 27 25,1	45 17 58,4	16	8 11 0,3	— 10 0 48,6	10
10 »	8 8 5,0	45 48 36,3	16	8 32 14,3	— 8 35 58,5	10

Je saisis cette occasion pour signaler dans les *monthly notices*, quelques erreurs qui me paraissent sans aucun doute devoir être attribuées à des fautes d'impression; la première a lieu dans le signe des deux différences observées en ascension droite le 8 décembre, il est marqué — tandis qu'il doit évidemment être +; la même erreur se trouve dans la première différence observée en ascension droite le 16 décembre. Pour la différence en ascension droite observée le 24 janvier, les deux comparaisons donnent — 1^m, tandis qu'il devrait y avoir — 2^m. J'ai corrigé ces erreurs dans les observations précédentes. Dans la seconde déclinaison du 1^{er} novembre, dans la déclinaison du 4 novembre et dans celle du 31 janvier il paraît y avoir une erreur d'une minute; j'ai laissé néanmoins les chiffres originaux en les accompagnant d'un point d'interrogation.

Observations faites à Göttingue.

Ces observations ont été tirées des n^{os} 511, 513, 514 et

516 des *Astr. Nach.* En leur appliquant la correction due à la parallaxe, elles deviennent:

	T. m. Gottingue.	AR appar.	Nombre.	T. m. Gottingue.	Déclin. appar.	Nombre
1844 23 juillet	$10^h 56^m 4^s$	$226^\circ 7' 17'',8$	4	$10^h 46^m 32^s$	$+ 36^\circ 29' 53'',9$	1
7 août	9 16 29	213 52 10,3	3	9 24 48	+ 21 50 24,9	3
9 »	9 36 51	212 40 27,3		9 35 8	+ 23 18 20,0	
11 »	9 28 16	211 34 21,3		9 31 48	+ 21 48 16,2	
17 »	8 34 23	208 42 5,5	1	8 36 8	+ 17 28 26,2	
31 »	8 25 57	203 45 11,4				
2 sept.	8 27 11	203 11 3,3		8 27 11	+ 7 6 35,9	
5 »	.....	.....		7 56 56	+ 5 21 23,9	1
6 »	8 1 53	202 7 9,7	1	8 8 7	+ 1 46 29,3	2

Observations faites à Greenwich.

Ces observations ont été tirées du volume renfermant les observations astronomiques faites à Greenwich dans l'année 1844. M. Airy a bien voulu me communiquer les ascensions droites de quelques-unes des étoiles de comparaison qui n'ont été observées au méridien que dans l'année 1846, et pour lesquelles il avait adopté des valeurs approchées dans la réduction des observations de la comète. Les ascensions droites de ces étoiles, pour lesquelles je conserve la désignation employée par M. Airy, sont :

Santini 930, *AR* moyenne 1846, 00	$13^h 35^m 57^s,89$	3 obsrv
c 24	13 37 36,15	1
c 26	13 38 22,89	2
c 22	14 2 49,46	3
c 20	14 9 28,89	2
(*c* 9)	14 57 7,78	3
c 6	15 13 16,53	1

M. Airy me marque que cette dernière étoile n'est probablement pas celle à laquelle la comète a été comparée le 21 juillet; je suis plutôt tenté de croire que, par une erreur d'écriture, ou une erreur analogue, l'observateur a noté le passage unique de cette étoile de trente secondes de temps trop tard; en effet, l'ascension droite de la comète déduite de cette position, est trop forte de 7′ 29″ en arc; quoiqu'il en soit, j'ai laissé de côté l'ascension droite de la comète pour ce jour-là. Dans le volume cité plus haut, on trouve l'ascension et la déclinaison apparentes de la comète, corrigées de la réfraction et de la parallaxe, qui résultent de chaque comparaison individuelle avec l'étoile; je me suis donc borné pour former le tableau suivant à prendre les moyennes pour chaque jour. J'ai laissé de côté dans ce calcul les positions enfermées dans des parenthèses, savoir celles qui résultent de comparaisons faites avec des étoiles éloignées à l'aide des cercles de l'équatorial; M. Airy remarque, en effet, que ces positions méritent moins de confiance que les autres qui résultent de comparaisons micrométriques, faites avec des étoiles rapprochées et dans la même position de l'instrument. Je me suis assuré en outre, par la comparaison avec l'éphéméride, que ces positions entre parenthèses présentaient effectivement des écarts beaucoup plus considérables que les autres, surtout pour l'ascension droite, en sorte qu'il m'a paru préférable de les laisser de côté. Le 23 juillet, trois des observations en ascension droite ne sont pas renfermées entre parenthèses, ce qui montre que l'instrument est resté fixé sur le même cercle horaire dans l'observation des passages de la comète et de l'étoile,

mais, comme la différence en déclinaison est de 2° 54′, il faut que l'on ait fait tourner la lunette autour de l'axe de déclinaison; cette circonstance a pu nuire à l'exactitude de l'observation, qui présente en effet un écart de 44″, et que j'ai également laissée de côté. Les positions de la comète observées à Greenwich, déduites de cette façon et en ayant égard aux ascensions droites corrigées des étoiles marquées ci-dessus, sont :

		T. m. Greenwich	AR appar.	Nombre.	T. m. Greenwich.	Décl. appar.	Nombre.
14	15 juillet	10h 31m 13s,7	235° 46′ 11″,5	7	10h 30m 8s,4	+ 42° 5′ 16″,3	8
16	»	9 58 23,3	234 27 33,0	2	9 58 23,3	+ 41 28 14,8	2
18	»	9 43 5,4	231 54 28,3	3	9 43 5,4	+ 40 8 14,3	3
19	»	10 11 49,9	230 37 29,4	8	10 39 34,7	+ 39 24 50,4	1
20	»	9 52 1,1	229 28 43,3	8	9 58 50,9	+ 38 43 8,3	9
21	»	.....	.....		9 32 38,1	+ 38 0 25,4	8
22	»	9 41 53,3	227 13 0,0	7	9 44 53,3	+ 37 15 31,0	7
23	»	.....	.....		11 42 24,0	+ 36 27 2,3	2
24	»	9 41 27,6	225 5 17,8	6	9 41 27,6	+ 35 44 59,9	6
26	»	9 24 51,9	223 7 19,0	3	9 28 43,7	+ 34 12 54,8	1
27	»	9 31 0,5	222 11 14,1	13	9 30 55,5	+ 33 26 10,1	7
29	»	9 30 46,6	220 24 32,8	5	9 27 21,1	+ 31 52 0,1	6
31	»	9 15 2,7	218 45 55,2	7	9 17 37,5	+ 30 17 38,4	9
1	août	10 29 15,5	217 56 40,8	8	10 27 5,0	+ 29 28 0,5	6
		9 13 54,4	215 48 6,3	10	9 11 4,9	+ 27 9 13,6	12
6	»	10 14 18,6	214 26 54,7	10	10 8 19,0	+ 25 34 2,0	6
7	»	9 53 14,7	213 49 52,0	7	9 54 31,2	+ 24 48 0,4	9
8	»	9 10 1,5	213 14 58,3	12	9 8 35,6	+ 24 3 28,9	6
9	»	9 11 40,7	212 39 44,7	8	9 8 25,7	+ 23 17 56,6	9
10	»	9 0 13,0	212 6 28,9	2	9 5 29,1	+ 22 32 41,9	5
13	»	9 2 23,1	210 32 3,0	3	9 6 4,0	+ 20 19 7,8	6
14	»	9 56 34,3	210 1 31,6	6	9 56 34,3	+ 19 33 43,4	6
17	»	8 57 25,2	208 40 52,7	12	8 55 49,5	+ 17 26 46,4	7
18	»	9 5 25,3	208 15 4,6	4	9 9 17,9	+ 16 44 11,4	6
29		8 15 2,7	204 20 25,8	14	8 12 29,5	+ 9 31 44,6	6
30	»	8 28 55,1	204 2 19,2	6	8 20 42,5	+ 8 54 19,6	9
31	»	8 14 12,7	203 44 45,9	8	8 14 12,7	+ 8 18 5,9	8
1	sept.	8 22 54,1	203 10 27,6	1	8 17 40,5	+ 7 5 35,7	5
3		8 2 18,3	202 38 18,3	2	8 2 48,3	+ 5 55 31,9	2

	T. m. Greenwich.	Æ appar.	Nombre.	T. m. Greenwich.	Décl. appar.	Nombre.
1845 1 février	6h56m54s,6	44°31′25″,3	5	6h59m31s,0	− 21°57′39″,8	[illegible]
5 »	6 50 15,2	44 27 1,6	1	6 50 15,2	− 21 24 17,9	1
6 »	8 21 50,1	44 22 58,8	7	8 21 31,4	− 20 48 57,9	[illegible]
1 mars	7 15 57,8	45 13 10,6	1	7 11 22,8	[illegible]	

Observations faites à Hambourg.

Ces observations ont été tirées des nos 511, 513, 514, 517 et 528 des *Astron. Nachr.*, je leur ai également appliqué une correction pour la parallaxe. J'aurais voulu pouvoir profiter du catalogue publié par M. Rümeker, dans le no 541 des *Astron. Nachr.* pour corriger les positions apparentes des étoiles de comparaison, d'après lesquelles les lieux de la comète ont été réduits; malheureusement M. Rümeker s'est presque toujours servi de plusieurs étoiles de comparaison dans la même soirée, et il n'indique pas dans quelle proportion les corrections appliquées aux positions des différentes étoiles changent la position de la comète. Dans un seul cas, pour le 30 août, où il n'y avait qu'une seule étoile de comparaison, j'ai pu effectuer cette correction; le catalogue publié par M. Rümeker montre que, dans le no 517 des *A. N.*, l'ascension droite de l'étoile est trop forte de 13″,2, et la déclinaison trop forte de 7″,2.

	T. m. Hambourg.	AR appar.	Déclin. appar.	Nombre
1844 12 juillet	11h33m19s,5	239°58′35″,8	+ 43°52′12″,2	4
16 »	10 34 14,5	234 27 41,6	+ 41 28 19,5	8
17 »	10 49 14,0	233 8 54,2	+ 40 48 17,2	21
22 »	10 53 52,0	227 11 33,9	+ 37 14 35,6	12
23 »	10 34 1,8	226 7 58,8	+ 36 30 17,7	14
24 »	10 31 5,9	225 5 26,2	+ 35 44 39,4	13
25 »	10 18 39,6	224 5 23,9	+ 34 59 9,6	2
1 août	10 42 25,3	217 57 17,3	+ 29 28 56,0	10
3 »	10 33 24,8	216 28 53,8	+ 27 54 53,0	4
5 »	10 16 19,1	215 7 2,3	+ 26 21 41,7	20
7 »	10 18 52,4	213 50 27,4	+ 24 48 42,7	10
8 »	9 18 45,2	213 15 41,9	+ 24 4 25,3	2
9 »	10 1 54,9	212 39 33,6	+ 23 17 26,4	9
10 »	9 31 53,3	212 6 37,4	+ 22 33 10,5	9
11 »	9 30 52,7	211 34 2,8	+ 21 48 17,3	9
13 »	9 45 10,4	210 31 57,7	+ 20 19 2,3	9
15 »	9 43 48,9	209 34 30,0	+ 18 51 40,3	5
17 »	10 36 58,5	208 39 57,3	+ 17 25 17,3	8
20 »	8 43 40,6	207 27 40,2	+ 15 23 37,2	2
21 »	9 41 53,8	207 3 25,2	+ 14 40 44,5	7
29 »	8 37 16,8	204 20 56,2	+ 9 32 24,6	9
30 »	8 37 16,8	204 2 48,4	+ 8 55 15,2	8
31 »	8 29 27,8	203 45 9,2	+ 8 18 41,0	10
1845 8 février	7 11 17,3	44 17 39,5	− 19 47 54,5	7

Observations faites à Mannheim.

Ces observations ont été tirées des nos 516 et 529 des *Astron. Nachrichten;* d'après les différences observées en ascension droite et en déclinaison entre la comète et l'étoile, j'ai recalculé les positions apparentes de la comète, en tenant compte de la parallaxe et en prenant pour les positions apparentes des étoiles les valeurs qui résultent du catalogue de

M. Rümcker ou des observations faites à Genève; j'ai trouvé ainsi :

		T. m. Mannheim.	AR appar.	Déclin. appar.	Nombre
1841	17 juillet	11h 16m 38s	233° 7′ 12″,5 ;	+ 40° 47′ 32″,0 ;	1
	21 »	10 43 26	228 18 45,4	+ 37 59 6,2	6
	23 »	10 55 40	226 6 31,2	+ 36 29 26,7	6
	24 »	10 2 16	225 6 16,9	+ 35 45 25,6	6
	25 »	9 59 4	224 6 1,5	+ 34 59 24,5	8
	7 août	8 57 18	213 52 15,6	+ 24 51 10,1	6
	28 »	8 31 10	204 39 16,0	+ 10 9 20,9	7
	30 »	8 27 39	201 2 37,0	+ 8 55 14,4	5
	31 »	8 14 14	203 45 7,7	+ 8 18 47,4	8
	2 sept.	8 15 57	203 11 0,0	+ 7 6 26,7	5
1845	1 février	6 41 43	44 31 37,1	— 21 58 46,7	12
	8 »	6 43 48	44 17 29,6	— 19 48 0,5	7
	10 »	6 51 33	44 13 44,8	— 18 47 35,6	4

Observations faites à Paris.

N'ayant pu trouver dans les *Astron. Nachr.* et dans les *Comptes Rendus de l'académie des sciences de Paris*, que la première partie des observations faites à Paris, savoir celles du mois de juillet, je me suis adressé à M. Mauvais pour le prier de me communiquer celles qui n'avaient pas encore été publiées. Grâce à l'obligeance que M. Mauvais a mise à satisfaire ma demande, j'ai pu faire concourir à la détermination des éléments l'ensemble des observations de Paris, qui sont d'une exactitude remarquable, ainsi qu'on pourra le voir d'après la comparaison avec l'éphéméride. En me donnant les lieux de la comète, M. Mauvais indiquait en même temps

pour chaque jour la position apparente des étoiles de comparaison, telle qu'elle avait été adoptée pour la réduction des observations. Pour un certain nombre de ces étoiles, dont la position résultait d'observations méridiennes faites à Paris, j'ai conservé naturellement les valeurs telles qu'elles m'étaient fournies; pour d'autres étoiles, dont la position avait été tirée de différents catalogues plus ou moins anciens, j'ai consulté le catalogue spécial des étoiles de cette comète qui a été fait par M. Rümcker (Astr. Nachr. n° 341), pour rectifier ces positions. En ayant égard à ces petites corrections sur les positions des étoiles de comparaison, et en appliquant la correction due à la parallaxe, les observations de Paris deviennent :

		T. m. de Paris	AR appar.	Decl. appar.	Nombre
1844	7 juillet	13h 1m 08s,2	247°30′10″,0:	+ 16°11′52″,9,	4
	8 »	11 9 32,4	246 2 35,0	+ 45 51 41,1	5
	10 »	10 37 8,7	242 59 0,0	+ 44 55 58,0	5
	11 »	10 22 50,8	241 29 31,1	+ 44 25 33,5	6
	12 »	10 51 54,8	239 59 7,1	+ 43 [illegible]2 24,4	4
	[illegible] »	12 19 16,2	238 54 0,2	+ 43 50 21,9	4
	[illegible] »	11 28 [illegible],4	235 43 20,1	+ 42 1 27,6	10
	[illegible] »	9 53 36,0	230 40 30,6	+ 39 26 24,9	5
	29 »	10 18 54,6	229 27 51,2	+ 38 12 48,5	10
	21	9 57 50,8	228 19 11,9	+ 37 59 [illegible]9,4	5
	22 »	11 1 8,7	227 9 59,3	+ 37 13 23,8	10
	23	11 18 5,2	226 3 10,0	+ 36 27 [illegible]2,2	4
	24	10 31 22,1	224 [illegible] 54,1	+ 35 43 42,8	5
	26 »	12 6 0,6	223 1 39,6	+ 34 8 10,8	2
	29 »	11 6 42,9	220 21 20,6	+ 31 [illegible]9 5,1	10
	29 »	11 8 4,9	219 31 4,0	+ 31 1 45,0	4
	31 »	9 38 38,9	218 45 25,0	+ 30 17 [illegible]2,7	5
	[illegible] août	11 39 29,7	217 [illegible]1 41,4	+ 29 26 [illegible]3,1	3
	[illegible] »	9 11 46,5	216 29 33,8	+ 27 55 21,0	5
	[illegible]	9 3 32,3	215 8 9,0	+ 26 23 0,0	4
	[illegible]	10 50 57,5	214 26 19,8		7
	[illegible]	11 16 21,9	21[illegible] [illegible]2,0	+ 23 59 49,1	6

		T. m. de Paris.	AR apparente.	Déclin. apparente	Nombre
1844	12 août	10h 6m 48s,7	211° 1' 23",1	+ 21° 1' 39",1	
	16 »	9 53 15,6	209 6 31,9	+ 18 7 52,6	3
	18 »	9 58 35,5	208 11 23,2	+ 16 13 13,5	6
	20 »	10 28 2,1	207 25 14,1	+ 15 19 11,1	8
	21 »	9 10 12,0	207 2 52,0	+ 14 40 16,0	4
	25 »	8 19 7,3	205 37 31,0	+ 12 3 6,1	2
	28 »	8 14 4,8	204 38 19,6	+ 10 8 37,3	3
	29 »	8 39 30,0	204 20 20,6	+ 9 31 12,0	2
	30 »	8 43 24,4	204 2 17,0	+ 8 54 15,7	6
	31 »	8 20 9,9	203 41 19,3	+ 8 18 10,4	3
	2 sept.	8 11 36,9	203 10 25,3	+ 7 5 21,0	4
	3 »	8 9 7,0	202 54 14,6	+ 6 20 1 1?	2
	4 »	8 17 14,7	202 38 2,5	+ 5 55 9,1	2
	5 »	7 58 13,7	202 22 30,6	+ 5 20 37,5	3
	7 »	7 48 32,6	201 51 45,1	+ 4 11 56,7	2
1845	27 janvier	7 56 20,2	15 34 41,5	— 27 2 30,0	3
	29 »	7 27 3,1	45 13 19,7	— 25 40 33,8	4
	4 février	7 1 27,2	44 31 33,2	— 21 57 35,1	3

Dans la lettre de M. Mauvais, la déclinaison de la comète pour le 6 août n'était pas indiquée; la déclinaison du 3 septembre, que j'ai marquée d'un point d'interrogation, est trop faible de dix minutes environ, vraisemblablement par une erreur de copie.

PREMIÈRE APPROXIMATION DU MOUVEMENT DE LA COMÈTE.

Dès les premiers temps de l'apparition de la comète, les éléments paraboliques de l'orbite avait été calculés par différents astronomes d'après les observations faites dans les mois de juillet et d'août 1844, et par l'accord entre les résultats

obtenus de différents côtés, on avait la preuve qu'ils ne devaient pas s'écarter beaucoup de la vérité. Plus tard, lorsque la comète redevint visible en Europe, M. Nicolai calcula de nouveaux éléments paraboliques, en faisant concourir à cette détermination les positions de cet astre qui venaient d'être observées au commencement de février 1845, et il obtint ainsi des valeurs encore plus approchées. Ce sont ces derniers éléments de M. Nicolai que j'ai pris pour point de départ dans mes recherches, et qui m'ont fourni la première approximation du mouvement de la comète. Les éléments de M. Nicolai ont été publiés dans le n° 530 des *Astr. Nachr.*; voici leurs valeurs :

Passage au Perihelie,	1841 octobre 17,37541	temps moyen de Berlin
Logarithme de la distance périhélie	9,8751695	
Longitude du nœud ascendant	31° 39′ 4″,88,	rapp. à l'équin. moyen 1845,00
Distance du perihélie au nœud ascendant	211° 15′ 9″,66	
Inclinaison	131° 23′ 36″,32	

Afin de comparer plus facilement les nombreuses observations qui précèdent avec ces éléments, j'ai calculé avec toute l'exactitude possible l'éphéméride suivante, donnant de jour en jour la position de la comète pendant tout le temps de sa visibilité. Cette éphéméride pourra servir également à comparer les positions de la comète avec l'orbite définitive que j'ai obtenue, parce que j'indiquerai plus loin les corrections qui doivent lui être appliquées par suite de la correction des éléments. L'heure à laquelle se rapportent les positions de la comète est en temps moyen de Berlin, $9^h\ 36^m$, ou 0,4 en fraction décimale de jour. L'ascension droite et la déclinaison de la comète sont rapportées à la position apparente de l'équateur

pour chaque jour; elles donnent la position vraie, mais on pourra en déduire la position apparente à l'aide du temps de l'aberration indiqué dans la dernière colonne.

Éphéméride de la comète.

Date. t. m. Berlin 9h 30m		Ascens. droite			Déclinaison.			Temps de l'aberration
1844	5 juillet	250°	58′	58″,79	+ 47°	3′	7″,27	11m 42s,6
	6 »	249	21	48,47	46	42	1,47	11 39,6
	7 »	247	45	36,06	46	18	54,67	11 36,7
	8 »	246	10	34,13	45	53	49,38	11 34,3
	9 »	244	36	54,00	45	26	48,75	11 32,0
	10 »	243	1	45,69	44	57	56,49	11 30,2
	11	241	31	17,95	44	27	16,79	11 28,5
	12 »	240	5	38,38	43	54	54,30	11 27,2
	13 »	238	38	53,94	43	20	54,07	11 26,1
	14 »	237	14	10,54	42	45	21,48	11 25,1
	15 »	235	51	32,96	42	8	22,11	11 24,8
	16 »	234	31	5,04	41	30	1,77	11 24,7
	17 »	233	12	49,64	40	50	26,47	11 24,6
	18 »	231	56	48,70	40	9	42,29	11 24,9
	19 »	230	43	3,14	39	27	55,14	11 25,4
	20 »	229	31	33,12	38	45	10,87	11 26,3
	21	228	22	18,30	38	1	35,55	11 27,3
	22	227	15	17,71	37	17	15,11	11 28,5
	23 »	226	10	29,86	36	32	15,16	11 30,1
	24 »	225	7	52,77	35	46	41,11	11 31,9
	25 »	224	7	24,00	35	0	38,17	11 33,8
	26 »	223	9	0,73	34	14	11,33	11 36,0
	27 »	222	12	40,15	33	27	25,31	11 38,4
	28 »	221	18	19,19	32	40	24,63	11 41,0
	29 »	220	25	54,40	31	53	13,53	11 43,7
	30 »	219	35	22,19	31	5	56,08	11 46,8
	31	218	46	39,12	30	18	35,89	11 49,8
	1 août	217	59	41,74	29	31	16,29	11 53,2
	2	217	14	26,41	28	41	0,54	11 56,6
	3 »	216	30	49,46	27	56	51,61	12 0,2
	4 »	215	48	47,43	27	9	52,11	12 3,9
	5 »	215	8	16,85	26	23	4,40	12 7,8
	6 »	214	29	14,23	25	36	30,73	12 11,8
	7 »	213	51	36,13	24	50	13,11	12 15,9

Date, t. m. Berlin 9e obs.		Ascens. droite.			Déclinaison.			Temps de l'aberration.	
1841	8 août	213°	15′	19″,15	+ 24°	4′	13″,32	12m	19s,9
	9 »	212	40	19,98	23	18	32,89	12	24,4
	10 »	212	6	35,44	22	33	13,25	12	28,8
	11 »	211	34	2,46	21	48	15,59	12	33,4
	12 »	211	2	37,88	21	3	40,94	12	37,9
	13 »	210	32	18,60	20	19	30,15	12	42,5
	14 »	210	3	1,83	19	35	43,96	12	47,2
	15 »	209	34	44,81	18	52	23,01	12	52,0
	16 »	209	7	24,71	18	9	27,71	12	56,7
	17 »	208	40	58,79	17	26	58,36	13	1,5
	18 »	208	15	24,55	16	44	55,25	13	6,4
	19 »	207	50	39,56	16	3	18,61	13	11,2
	20 »	207	26	41,32	15	22	8,31	13	16,1
	21	207	3	27,32	14	41	24,15	13	20,9
	22 »	206	40	55,47	14	1	6,10	13	25,8
	23 »	206	19	3,78	13	21	14,06	13	30,6
	24 »	205	57	50,08	12	41	47,69	13	35,5
	25 »	205	37	12,33	12	2	46,57	13	40,3
	26 »	205	17	8,66	11	24	10,33	13	45,1
	27 »	204	57	37,27	10	45	58,55	13	49,8
	28 »	204	38	36,40	10	8	10,76	13	54,5
	29 »	204	20	4,31	9	30	46,45	13	59,1
	30 »	204	1	59,42	8	53	45,06	14	3,7
	31 »	203	44	20,21	8	17	6,04	14	8,2
	1 septemb.	203	27	5,16	7	40	48,76	14	12,7
	2 »	203	10	12,80	7	4	52,65	14	17,0
	3	202	53	41,68	6	29	17,04	14	21,3
	4 »	202	37	30,39	5	54	1,29	14	25,5
	5 »	202	21	37,69	5	19	4,76	14	29,7
	6 »	202	6	2,37	4	44	26,86	14	33,6
	7 »	201	50	43,13	+ 4	10	6,87	14	37,6
	24 octobre	190	28	19,41	− 20	50	47,27	14	11,8
	25 »	190	10	48,28	21	25	52,68	14	5,8
	26 »	189	52	59,65	22	1	24,27	13	59,6
	27 »	189	34	52,44	22	37	23,58	13	53,2
	28 »	189	16	25,39	23	13	52,32	13	46,7
	29 »	188	57	37,07	23	50	52,22	13	39,9
	30 »	188	38	26,08	24	28	25,06	13	33,0
	31	188	18	50,80	25	6	32,72	13	25,8
	1 novemb.	187	58	49,07	25	45	17,06	13	18,6
	2 »	187	38	18,47	26	24	40,02	13	11,1
	3 »	187	17	16,70	27	4	43,63	13	3,6
	4 »	186	55	41,18	27	15	29,92	12	55,9

t. m. Berlin 9h 36m		Ascens. droite.	Déclinaison.	Temps de l'aberration
1841	5 novemb.	186°33′28″,93	- 28°27′ 0″,97	12m 48s,0
	6 »	186 10 36,62	29 9 18,87	12 40,0
	7 »	185 47 0,82	29 52 25,86	12 32,0
	8 »	185 22 37,69	30 36 24,17	12 23,9
	9 »	184 57 22,90	31 21 15,98	12 15,6
	10 »	184 31 11,67	32 7 3,47	12 7,2
	11 »	184 3 58,98	32 53 48,94	11 58,8
	12 »	183 35 39,31	33 41 34,65	11 50,3
	13 »	183 6 6,31	34 30 22,71	11 41,8
	14 »	182 35 12,95	35 20 15,14	11 33,3
	15 »	182 2 51,98	36 11 14,11	11 24,7
	16 »	181 28 55,35	37 3 21,72	11 16,1
	17 »	180 53 13,67	37 56 39,63	11 7,5
	18 »	180 15 36,38	38 51 9,29	10 59,0
	19 »	179 35 53,08	39 46 52,33	10 50,5
	20 »	178 53 51,31	40 43 50,12	10 42,0
	21	178 9 16,93	41 42 3,16	10 33,6
	22 »	177 21 54,05	42 41 31,42	10 25,3
	23 »	176 31 25,95	43 42 15,09	10 17,0
	24 »	175 37 33,83	44 44 13,62	10 8,9
	25 »	174 39 55,89	45 47 25,18	10 0,8
	26 »	173 38 7,77	46 51 46,89	9 52,6
	27 »	172 31 42,37	47 57 15,11	9 45,2
	28	171 20 9,42	49 3 44,98	9 37,7
	29	170 2 54,95	50 11 9,42	9 30,4
	30 »	168 39 21,53	51 19 21,04	9 23,2
	1 décemb.	167 8 46,65	52 28 8,30	9 16,4
	2 »	165 30 22,81	53 37 18,64	9 9,7
	3 »	163 43 18,49	54 46 35,93	9 3,4
	4 »	161 46 36,94	55 55 41,23	8 57,3
	5 »	159 39 16,52	57 4 11,12	8 51,6
	6	157 20 11,42	58 11 38,94	8 46,2
	7 »	154 48 16,44	59 17 32,21	8 41,1
	8 »	152 2 23,43	60 21 14,79	8 36,4
	9 »	149 1 30,06	61 22 4,13	8 32,2
	10 »	145 44 43,95	62 19 14,73	8 28,3
	11 »	142 11 29,95	63 11 53,65	8 24,5
	12 »	138 21 40,28	63 59 6,35	8 21,9
	13 »	134 15 41,62	64 39 56,26	8 19,1
	14 »	129 54 48,01	65 13 27,48	8 17,4
	15 »	125 21 4,89	65 38 48,07	8 15,8
	16 »	120 37 30,29	65 55 14,61	8 14,8
	17 »	115 47 49,26	66 2 14,68	8 14,3

Date, t. m. Berlin 9h 36m	Ascens. droite.	Déclinaison.	Temps de l'aberration.
1844 18 décemb.	110° 56′ 17″,89	— 65° 59′ 30″,88	8m 14s,3
19 »	106 7 22,92	65 47 2,27	8 14,9
20 »	101 25 18,36	65 25 4,55	8 16,0
21 »	96 53 43,45	64 54 7,52	8 17,6
22 »	92 35 31,82	64 14 54,15	8 19,8
23 »	88 32 42,61	63 28 14,57	8 22,5
24 »	84 46 23,21	62 35 4,08	8 25,7
25 »	81 16 57,75	61 36 19,26	8 29,4
26 »	78 4 13,40	60 32 55,02	8 33,7
27 »	75 7 34,00	59 25 44,08	8 38,5
28 »	72 26 5,38	58 15 34,22	8 43,8
29 »	69 58 44,91	57 3 9,15	8 49,5
30	67 44 25,87	55 49 7,42	8 55,7
31 »	65 42 1,64	54 34 2,71	9 2,4
1845 1 janvier	63 50 27,74	53 18 24,50	9 9,4
2 »	62 8 44,12	52 2 37,88	9 17,1
3 »	60 35 54,31	50 47 4,18	9 25,1
4 »	59 11 7,13	49 32 1,29	9 33,4
5 »	57 53 35,64	48 17 44,03	9 42,1
6	56 42 38,94	47 4 25,15	9 51,3
7 »	55 37 40,20	45 52 15,06	10 0,8
8 »	54 38 5,38	44 41 21,40	10 10,5
9 »	53 43 24,00	43 31 49,96	10 20,6
10 »	52 53 9,38	42 23 46,04	10 30,9
11 »	52 6 57,74	41 17 13,56	10 41,6
12 »	51 24 27,85	40 12 14,57	10 52,6
13 »	50 45 20,86	39 8 50,10	11 3,8
14 »	50 9 19,21	38 7 1,23	11 15,3
15 »	49 36 7,18	37 6 48,34	11 27,0
16 »	49 5 31,32	36 8 10,68	11 38,8
17	48 37 19,62	35 11 7,00	11 50,8
18 »	48 11 20,50	34 15 36,20	12 3,1
19 »	47 47 23,53	33 21 36,86	12 15,5
20 »	47 25 19,77	32 29 6,90	12 28,1
21 »	47 5 1,02	31 38 3,91	12 40,9
22 »	46 46 20,10	30 48 26,40	12 53,8
23 »	46 29 9,65	30 0 11,89	13 6,8
24 »	46 13 23,71	29 13 17,90	13 19,9
25 »	45 58 56,73	28 27 42,08	13 33,3
26 »	45 45 43,52	27 43 21,81	13 46,8
27 »	45 33 39,14	27 0 14,90	14 0,2
28 »	45 22 39,48	26 18 18,94	14 13,7
29 »	45 12 40,61	25 37 31,60	14 27,4

Date, t. m. Berlin 9h 36m	Ascens. droite.	Déclinaison.	Temps de l'aberration
1845 30 janvier	45° 3′ 38″,85	— 24° 57′ 50″,62	14m 41s,2
31 »	44 55 30,81	24 19 13,77	14 55,0
1 février	44 48 13,46	23 41 38,88	15 8,7
2 »	44 41 44,02	23 5 3,84	15 22,7
3 »	44 35 59,77	22 29 26,57	15 36,7
4 »	44 30 58,20	21 54 45,09	15 50,7
5 »	44 26 37,03	21 20 57,44	16 1,8
6 »	44 22 54,14	20 48 1,72	16 18,9
7 »	44 19 47,50	20 15 56,17	16 33,0
8 »	44 17 15,25	19 44 36,09	16 47,2
9 »	44 15 15,65	19 14 8,80	17 1,3
10 »	44 13 47,09	18 44 23,73	17 15,5
11 »	44 12 47,98	18 15 22,31	17 29,7
12 »	44 12 16,85	17 47 3,08	17 43,9
13 »	44 12 12,33	17 19 24,60	17 58,1
14 »	44 12 33,12	16 52 25,50	18 12,3
15 »	44 13 18,03	16 26 4,42	18 26,5
16 »	44 14 25,91	16 0 20,09	18 40,7
17 »	44 15 55,70	15 35 11,26	18 54,8
18 »	44 17 46,41	15 10 36,75	19 9,0
19 »	44 19 57,09	14 46 35,43	19 23,1
20 »	44 22 26,86	14 23 6,19	19 37,2
21 »	44 25 14,87	14 0 7,98	19 51,3
22 »	44 28 20,34	13 37 39,79	20 5,3
23 »	44 31 42,55	13 15 40,65	20 19,3
24 »	44 35 20,80	12 54 9,65	20 33,3
25 »	44 39 14,44	12 33 5,90	20 47,3
26 »	44 43 22,88	12 12 28,55	21 1,2
27 »	44 47 45,51	11 52 16,78	21 15,0
28 »	44 52 21,78	11 32 29,82	21 28,8
1 mars	44 57 11,16	11 13 6,92	21 42,6
2 »	45 2 13,16	10 54 7,38	21 56,3
3 »	45 7 27,28	10 35 30,51	22 9,9
4 »	45 12 53,04	10 17 15,66	22 23,5
5 »	45 18 29,98	9 59 22,18	22 37,1
6 »	45 24 17,67	9 41 49,50	22 50,5
7 »	45 30 15,69	9 24 37,03	23 3,9
8 »	45 36 23,60	9 7 44,23	23 17,2
9 »	45 42 41,05	8 51 10,56	23 30,6
10 »	45 49 7,66	8 34 55,52	23 43,7
11 »	45 55 43,02	8 18 58,64	23 56,8
12 »	46 2 26,72	8 3 19,45	24 9,9
13 »	46 9 18,34	— 7 47 57,54	24 23,0

La comparaison de l'éphéméride avec les observations de la comète a été faite avec toute la rigueur possible, et on en a déduit dans le tableau suivant l'erreur de l'éphéméride ou la différence entre la position calculée et la position observée. L'erreur de l'éphéméride en ascension droite a été multipliée par le cosinus de la déclinaison correspondante, pour la réduire à un arc de grand cercle. Chaque position de la comète a été comparée isolément avec l'éphéméride, mais je n'indique dans le tableau suivant que le résultat de ces comparaisons pour chaque jour et pour chaque observatoire. Toutefois, pour les observations du Cap de Bonne-Espérance, faites à une époque où les erreurs de l'éphéméride variaient plus rapidement, il m'a semblé préférable de donner la différence entre l'éphéméride et chacune des positions observées le même jour, en y ajoutant l'heure; cette précaution était inutile, lorsque les erreurs ne variaient que très-lentement. Il m'a aussi paru inutile, lorsque les erreurs ne variaient que très-peu, de faire suivre d'après l'heure de l'observation les comparaisons faites le même jour dans différents observatoires, et on a simplement pris l'ordre alphabétique.

1844	Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin.
Juillet	7	Paris	− 13″,6	+ 1″,5
»	8	»	— 11,6	− 9,1
»	9	Berlin	8,3	+ 3,2
»	10	»	− 3,0	+ 0,3
»	»	Paris	— 7,9	+ 1,8
»	11	Berlin	− 3,1	− 5,4
»	»	Bonn	— 1,2	+ 1,5
»	»	Paris	— 9,3	1.4
»	12	Hambourg	− 10,0	— 3,6
»	»	Paris	— 8,1	0,2

1844	Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin
Juillet	14	Bonn	7,8	+ 1.5
»	15	Altona	− 0,9	— 15,3
»	»	Bonn	− 4,5	+ 2,2
»	»	Cambridge	+ 0,7	+ 3,2
»	»	Greenwich	− 6,8	+ 4.5
»	»	Paris	+ 0,9	+ 6,9
»	16	Altona	+ 5,3	+ 4,8
»	»	Berlin	2,7	+ 1,7
»	»	Bonn		+ 8 6
»	»	Cambridge	− 1.5	0.0

1844	Date	Observatoire.	AR × cos δ		Déclin.		1844	Date.	Observatoire	AR × cos δ		Déclin.	
Juillet	16	Genève	—	5,4	+	0,4	Juillet	24	Mannheim	+	6,1	+	9,7
»	»	Greenwich	—	0,9	+	2,0	»	»	Paris	+	4,1	+	4,5
»		Hambourg	+	2,5	+	3,9	»	25	Bonn		3,3	+	10,8
»	17	Altona	—	0,3	+	2,1	»	»	Genève	—	3,9	+	18,3
»	»	Berlin	+	2,2	+	6,0	»	»	Hambourg	+	7,5	+	2,3
»	»	Cambridge	—	3,0	+	9,3	»	»	Mannheim	+	4,2	+	13,5
	»	Hambourg	—	5,4	+	2,8	»	26	Genève	+	15,8	+	2,9
	»	Mannheim		9,6	—	8,1	»	»	Greenwich	+	23,0	+	9,1
	18	Greenwich	—	10,1	+	3,2	»	»	Paris	+	4,5	+	5,7
»	19	Bonn		8,0	+	13,7	»	27	Cambridge		4,4	+	20,5
»	»	Cambridge	+	20,1	+	9,7	»	»	Greenwich	+	0,6	+	3,1
»	»	Greenwich	+	5,6	—	1,6	»	29	Bonn	+	8,7	+	10,9
»	»	Paris	+	0,8	+	1,4	»	»	Cambridge	+	7,0	+	12,1
»	20	Berlin	+	7,5	—	5,4	»	»	Greenwich	+	2,5	+	8,0
»	»	Cambridge	+	5,1	+	0,5	»	»	Paris	+	8,5	+	5,9
	»	Genève	+	2,9	+	12,0	»	30	Paris	+	1,0	+	5,6
»	»	Greenwich	—	0,6	+	5,6	»	31	Genève		1,4	+	19,3
»	»	Paris	+	0,1	+	6,2	»	»	Greenwich	+	2,0	+	11,4
»	21	Bonn	+	6,9	+	8,7	»	»	Paris	+	3,7	+	4,1
»	»	Genève	—	2,0	+	8,8	Août	1	Berlin	+	3,2	+	10,9
»		Greenwich			—	0,9	»	»	Bonn	+	10,9	+	14,8
»	»	Mannheim		1,3	+	10,6	»	»	Greenwich	—	1,9	+	12,9
»	»	Paris	—	1,2	+	6,0	»	»	Hambourg	+	11,6	+	5,8
	22	Altona	+	2,9	+	2,1	»	»	Paris	+	1,3	+	5,8
»		Berlin	+	8,7	+	10,9	»	2	Bonn	+	7,0	+	11,1
	»	Cambridge	+	1,6	+	8,9	»	»	Cambridge	+	7,0	+	7,9
»	»	Genève	+	1,7	+	11,4	»	»	Genève	—	10,0	+	7,6
	»	Greenwich	—	1,8	+	9,1	»	3	Hambourg	+	9,1	+	2,7
	»	Hambourg	+	3,3	+	10,4	»	»	Paris	+	2,3	+	7,2
»	»	Paris	—	10,2	+	6,1	»	4	Bonn	+	11,8	+	9,2
»	»	Bonn		0,0	+	7,3	»	»	Cambridge	—	0,5	+	17,6
»	»	Cambridge	+	2,2	—	3,1	»	»	Genève	+	17,0	+	17,4
»	»	Genève	+	7,2	+	6,1	»	»	Greenwich	+	6,8	+	6,1
»	»	Greenwich			—	5,3	»	5	Genève	+	18,4	+	16,7
	»	Hambourg	—	7,0	+	3,9	»	»	Hambourg	+	4,6	+	1,3
	»	Mannheim	+	4,5	+	2,6	»	»	Paris	+	7,5	+	5,1
	»	Paris	+	2,6	+	1,8	»	6	Cambridge	—	4,9	+	9,3
»	1	Altona	+	0,2	+	8,2	»	»	Greenwich	+	11,0	+	6,2
	»	Bonn	+	3,3	+	3,1	»	»	Paris	+	3,3		
	»	Cambridge	+	1,6	+	7,0	»	7	Cambridge	+	4,9	+	7,8
»	»	Göttingue		21,1	+	3,8	»	»	Göttingue	—	5,9	+	6,8
		Greenwich	+	2,5	+	10,5	»	»	Greenwich	+	12,6	+	17,6
	»	Hambourg	—	6,5	+	6,7	»	»	Hambourg	+	0,4	+	5,2

1844 Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin.	1844 Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin.
Août 7	Mannheim	+ 7,8	+ 3,0	Août 29	Cambridge	— 2,3	+ 7,0
» 8	Bonn	— 11,6	+ 9,4	» »	Genève	+ 2,1	+ 10,5
» »	Cambridge	— 4,0	+ 8,5	» »	Greenwich	+ 9,8	+ 9,9
» »	Greenwich	— 1,7	+ 18,0	» »	Hambourg	— 6,7	— 6,3
» »	Hambourg	+ 0,7	+ 18,3	» »	Paris	+ 3,6	+ 15,1
» »	Paris	+ 0,9	+ 11,7	» 30	Cambridge	— 0,4	+ 5,6
» 9	Göttingue	— 9,7	+ 11,9	» »	Genève	+ 3,6	+ 10,6
» »	Greenwich	+ 10,2	+ 10,5	» »	Greenwich	+ 0,7	+ 20,4
» »	Hambourg	+ 6,8	+ 14,9	» »	Hambourg	— 4,9	+ 0,5
» 10	Cambridge	— 2,4	+ 3,7	» »	Mannheim	+ 8,9	+ 6,9
» »	Greenwich	— 0,7	+ 11,4	» »	Paris	— 0,9	+ 3,7
» »	Hambourg	+ 1,8	+ 8,2	» 31	Cambridge	— 2,0	+ 15,5
» 11	Bonn	+ 1,1	+ 8,5	» »	Genève	+ 9,1	+ 12,6
» »	Göttingue	— 9,4	+ 4,9	» »	Göttingue	0,0	
» »	Hambourg	+ 4,6	+ 5,7	» »	Greenwich	+ 5,0	+ 4,1
» 12	Paris	— 5,3	+ 6,4	» »	Hambourg	— 0,3	+ 6,8
» 13	Cambridge	— 4,0	+ 5,5	» »	Mannheim	+ 7,7	+ 14,4
» »	Greenwich	+ 6,2	+ 2,2	» »	Paris	+ 4,0	+ 5,1
» »	Hambourg	+ 7,8	+ 9,2	Sept. 1	Cambridge	— 7,3	— 1,1
» 14	Greenwich	+ 15,6	+ 9,2	» 2	Cambridge	+ 1,6	+ 4,3
» 15	Hambourg	+ 4,5	+ 27,2	» »	Göttingue	— 2,3	0,0
» 16	Paris	— 1,5	+ 8,7	» »	Greenwich	+ 8,5	+ 15,1
» 17	Cambridge	+ 1,4	+ 9,0	» »	Mannheim	+ 4,6	+ 17,1
» »	Genève	+ 5,4	+ 16,0	» »	Paris	+ 4,4	+ 8,1
» »	Göttingue	— 0,8	+ 16,2	» 3	Paris	+ 5,8	
» »	Greenwich	+ 3,7	+ 11,3	» 4	Greenwich	— 11,6	— 11,6
» »	Hambourg	— 4,9	— 7,4	» »	Paris	+ 0,6	+ 3,7
» 18	Cambridge	+ 2,9	+ 2,5	» 5	Göttingue		+ 5,1
» »	Greenwich	+ 9,1	+ 19,8	» »	Paris	— 8,3	+ 5,9
» »	Paris	+ 4,8	+ 8,1	» 6	Göttingue	— 6,1	+ 4,9
» 19	Genève	+ 4,7	+ 11,7	» 7	Paris	— 12,5	+ 1,1
» 20	Cambridge	— 1,7	+ 10,0	Octob. 27,64	Cap	— 24,8	— 41,6
» »	Genève	— 0,7	+ 16,9	» 28,64	»	+ 0,2	— 10,9
» »	Hambourg	— 7,6	— 0,3	» 29,64	»	— 24,9	— 13,7
» »	Paris	+ 5,0	+ 5,6	» 29,65	»		— 14,7
» 21	Hambourg	— 3,6	+ 29,1	» 30,64	»	— 29,5	— 15,8
» »	Paris	+ 1,4	+ 8,1	» 30,65	»		— 17,2
» 23	Genève	+ 4,3	+ 9,7	» 31,64	»	— 9,3	— 18,2
» 25	Paris	— 4,7	+ 6,5	Nov. 1,62	»	— 25,2	— 38,4
» 26	Genève	+ 2,7	+ 7,0	» 1,64	»	— 18,5	— 97,4
» 27	Genève	+ 0,1	+ 10,6	» 2,62	»	— 21,7	— 21,2
» 28	Mannheim	+ 6,4	+ 22,3	» 2,64	»	— 25,6	— 22,7
» »	Paris	+ 3,6	+ 7,3	» 2,65	»	— 17,5	— 28,0

1877 Date	Observatoire	AR $\times \cos\delta$	Berlin.
Nov. 3,61	Cap	3″,4	— 8″,4
» 3,65	»	— 18,2	— 31,0
» 1,62	»	— 25,9	— 99,7?
» 8,63	»	— 20,1	21,5
» 9,60	»	— 15,3	— 36,2
10,60	»	26,2	25,4
» 10,63	»	— 25,2	— 27,1
» 11,60	»	27,8	— 33,0
» 15,59	»	21,0	— 2,5
» 15,61	»	— 33,8	— 29,6
» 16,59	»	— 36,4	— 34,0
» 16,63	»	33,9	32,5
» 19,57	»	— 33,4	40,9
» 19,61	»	— 28,9	— 41,3
» 21,58	»	— 43,0	— 47,7
» 21,63	»	34,1	— 36,1
» 24,60	»	43,3	— 38,6
» 25,58	»	35,5	— 50,8
» 25,60	»	— 41,5	— 48,7
» 25,63	»	— 41,1	— 17,6
» 26,61	»	40,5	48,7
» 26,64	»	— 36,7	44,3
Déc. 2,59	»	— 51,9	46,3
» 4,57	»	— 54,8	— 47,1
» 4,59	»	52,4	
» 4,60	»	— 51,4	
» 5,57		— 61,2	— 42,7
» 7,51		60,7	— 42,8
» 7,56		— 84,7	— 39,1
» 8,53	»	— 63,5	38,6
» 8,54	»	63,6	
» 12,48	»	— 78,4	27,0
» 13,44		73,1	— 18,2
» 13,46	»	— 75,3	
» 15,38	»	76,1	— 8,3
» 15,42	»	— 73,8	— 6,9
» 16,38	»	— 77,1	3,0
» 16,40	»	81,6	
» 18,38	»	— 71,6	+ 11,9
» 19,36	»		+ 14,6
24,62	»	57,9	+ 39,9
» 25,63	»	54,7	+ 40,8
27,61	»	— 40,7	

1877 Date	Observatoire	AR $\times \cos\delta$	Berlin.
Déc. 27,62	Cap	— 37″,0	+ 35″,2
» 30,60	»	— 59,4	+ 44,4
» 30,64	»	— 43,8	
» 31,58	»	41,6	+ 11,8
» 31,61	»	37,4	+ 41,2
» 31,63	»	29,8	
1878			
Janv. 5,56	»	— 31,5	+ 35,1
» 5,58	»	28,7	+ 32,1
» 24,43	»	0,7	+ 8,0
» 24,47	»	1,7	
» 25,43	»	— 12,3	+ 6,1
» 25,48	»	— 13,2	
» 27	Paris	25,8	+ 12,1
» 29	Cap	9,0	+ 7,0
» »	Cap	— 5,6	
»	Genève	9,1	+ 27,1
» »	Paris	+ 0,2	+ 16,0
» 31	Bonn	+ 3,5	+ 13,7
» »	Cap	3,0	— 85,6?
» »	Cap	1,0	
Février 4	Berlin	9,8	7,9
» »	Bonn	0,8	+ 0,2
» »	Cap	+ 1,9	5,7
» »	Cambridge		1,8
» »	Genève	5,9	— 0,5
» »	Greenwich	3,0	1,8
» »	Mannheim	1,9	1,9
» »	Paris	— 8,7	10,1
» 5	Genève	3,9	+ 1,5
» »	Greenwich	— 2,7	+ 22,0
» 6	Cambridge		+ 5,9
» »	Greenwich	+ 0,9	+ 5,8
» 7	Cambridge	2,4	— 4,7
» »	Genève	+ 1,4	+ 6,5
» 8	Berlin	10,6	+ 2,8
» »	Bonn	+ 2,1	1,8
» »	Cambridge	— 2,6	— 15,3
» »	Cap	17,4	0,0
» »	Hambourg	9,5	+ 1,9
» »	Mannheim	+ 1,7	16,8
» 9	Berlin	— 1,6	+ 1,0
» »	Bonn	+ 16,2	0,9

1845 Date	Observateur	AR × cos δ	Berlin.	1845 Date	Observateur	AR × cos δ	Berlin.
Févr. 10	Mannheim	+ 10″,1	− 6″,7	Mars 4	Cap	− 1″,9	− 14″,2
11	Cambridge	+ 1,8	− 10,5	» »	Greenwich	− 35,0	− 52,9
»	Genève	− 5,5	+ 37,6?	» 5	Cap	+ 5.0	− 8.0
» 27	Genève	− 1,2	+ 0.7	» 6	Berlin	− 38,0	− 22,6
Mars 2	Cap	− 2,8	− 12,3	» 10	Cap	− 4.7	− 9.5
» 3	»	+ 10,9	− 4,7				

Les erreurs de l'éphéméride suivent, comme on peut le voir, une loi bien régulière. L'éphéméride donne l'ascension droite trop faible au commencement de juillet, puis un peu trop forte à la fin de juillet et au commencement d'août, et de nouveau trop faible à la fin d'août et au commencement de septembre. Après le passage au périhélie, et jusqu'au milieu de février, l'ascension droite calculée est trop faible, l'erreur va en augmentant jusqu'au milieu de décembre où elle est de près de 80 secondes en arc de grand cercle, puis elle diminue. La déclinaison calculée est un peu trop faible les premiers jours de l'apparition de la comète, elle devient ensuite plus boréale que la déclinaison observée, le maximum de l'erreur ayant lieu vers le milieu du mois d'août. Après le passage au périhélie, et jusqu'au milieu de décembre, la déclinaison calculée est trop australe, le maximum de l'erreur, qui s'élève à 45″ environ, a lieu au commencement de décembre. A la fin de décembre, au contraire, la déclinaison observée est de près de 40″ plus australe que la déclinaison calculée; enfin, à partir du milieu de février, l'erreur change encore une fois de signe.

La grandeur des écarts de l'éphéméride dans les mois de novembre et de décembre montre l'importance qu'il y a de faire concourir les observations du Cap à la détermination des

éléments; en effet, ceux de M. Nicolai, calculés sur les observations européennes seules, sont loin de représenter avec l'exactitude désirable la portion de la trajectoire invisible en Europe. Mais avant de procéder à la correction des éléments, il m'a paru indispensable de calculer les perturbations que la comète a éprouvées par l'action des planètes pendant la durée de sa visibilité. Bien qu'il fût facile de prévoir, d'après les distances de la comète aux principales planètes de notre système, que ces perturbations devaient être très-peu considérables, on ne pouvait cependant pas les négliger dans le cas présent, soit à cause de la longue durée de l'apparition de cet astre, soit en raison de l'exactitude avec laquelle le mouvement apparent était déterminé.

CALCUL DES PERTURBATIONS DE LA COMÈTE.

D'après la méthode suivie ordinairement dans le calcul des perturbations des comètes, les éléments de l'orbite sont considérés comme variables, et on détermine les variations que chacun des éléments subit d'une époque à une autre par l'action des différentes planètes. Cette méthode est surtout avantageuse pour les comètes à courte période, parce qu'elle permet de déterminer exactement l'époque à laquelle l'astre reviendra à son périhélie et la valeur que les autres éléments auront à cette époque. Mais dans le cas de la comète Mauvais,

on n'avait pas à s'occuper de la valeur des éléments pour le prochain retour au périhélie; il était en effet facile de prévoir que, si les observations permettaient de mettre en évidence la forme elliptique de l'orbite, la durée de la révolution serait excessivement longue. Je n'avais, en outre, à ma disposition que les éléments paraboliques; pour suivre la méthode ordinaire, il aurait fallu commencer par calculer des éléments elliptiques et déterminer ensuite leurs variations. Il m'a donc paru préférable de ne pas rechercher les variations que l'action des planètes avait fait subir aux éléments, mais, au contraire, d'adopter comme constantes les valeurs qu'ils avaient à l'époque du passage au périhélie et de calculer directement les différences de position entre le lieu vrai de la comète et celui qu'elle aurait occupé sur l'orbite non troublée, si elle n'avait obéi qu'à l'action du soleil.

J'ai suivi dans ce but la méthode indiquée par Bessel dans son mémoire remarquable sur la comète de 1807, méthode, que du reste il n'a pas employée, et qui, à ma connaissance du moins, n'a pas encore été appliquée. Je la rappellerai ici en peu de mots : Soit r le rayon vecteur de la comète, u l'argument de la latitude et ζ un arc de grand cercle élevé perpendiculairement à l'orbite de la comète; on peut exprimer très-simplement les termes, $\left(\frac{d^2r}{dt^2}\right)'$, $\left(\frac{d^2u}{dt^2}\right)'$ des coefficients différentiels du second ordre de r et de u, qui proviennent de l'action des forces perturbatrices, ainsi que le coefficient différentiel $\left(\frac{d^2\zeta}{dt^2}\right)'$ de la coordonnée ζ, qui donne la position de la comète relativement au plan de l'orbite non troublée. En effet, si on représente par $\Sigma A'$, $\Sigma B'$, $\Sigma C'$ la somme des forces perturbatrices exercées

par les différentes planètes projetée successivement, sur le rayon recteur, sur une perpendiculaire au rayon recteur menée dans le plan de l'orbite, enfin sur une troisième ligne menée perpendiculairement aux deux autres, on aura les équations :

$$0 = \left(\frac{d^2r}{dt^2}\right)' + \Sigma V'$$

$$0 = r'\left(\frac{d.u}{dt^2}\right)' + \Sigma B$$

$$0 = r'\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}\right)' + \Sigma C'$$

Pour avoir les variations finies de ces coordonnées d'une époque à une autre, on n'aura qu'à prendre les intégrales doubles de ces expressions entre les limites assignées, opération qui peut s'effectuer, sinon analytiquement, du moins numériquement par la méthode ordinaire des quadratures mécaniques.

J'ai donc commencé par calculer de 10 jours en 10 jours, depuis le 29,4 juin 1844 jusqu'au 26,4 mars 1845, les coordonnées de la comète, ainsi que celles des planètes Vénus, la Terre, Jupiter et Saturne, rapportées à un système d'axes rectangulaires, dont l'origine était au soleil, et qui avait pour plan des $x\ y$ celui de l'écliptique, et pour axe des x la ligne équinoctiale.

En adoptant ensuite pour les masses des planètes perturbatrices les valeurs suivantes,

$$\text{Vénus. } \frac{1}{401839}$$

$$\text{Terre. } \frac{1}{355400}$$

Jupiter, $\frac{1}{1050}$

Saturne, $\frac{1}{3510}$

j'ai calculé les composantes de la force perturbatrice exercée par chaque planète dirigées suivant les axes des x, y, z, par les formules :

$$A = \frac{m'x'}{r'^3} - \frac{m'(x'-x)}{\rho'^3}$$

$$B = \frac{m'y'}{r'^3} - \frac{m'(y'-y)}{\rho'^3}$$

$$C = \frac{m'z'}{r'^3} - \frac{m'(z'-z)}{\rho'^3}$$

Dans ces formules m' désigne la masse de la planète perturbatrice, x', y', z' ses coordonnées et r' son rayon recteur, enfin, x, y, z, les coordonnées de la comète et ρ' sa distance à la planète. En faisant la somme des composantes dirigées suivant chacun des axes, j'ai obtenu pour ΣA, ΣB, ΣC, les valeurs qui se trouvent dans le tableau suivant :

	Date	ΣA	ΣB	ΣC
1844	Juin 29,4	+ 0,000 003 88	− 0,000 018 61	+ 0,000 012 07
	Juillet 9,4	5 92	17 93	10 87
	» 19,4	7 81	16 68	9 43
	» 29,4	9 72	14 97	7 76
	Août 8,4	11 59	12 85	6 11
	» 18,4	13 17	10 42	4 57
	» 28,4	14 37	7 78	3 19
	Sept. 7,4	14 94	5 15	1 95
	» 17,4	15 14	2 44	+ 0, 000 000 80
	» 27,4	14 58	0, 000 000 03	− 0, 000 000 31
	Octobre 7,4	13 39	+ 0, 000 002 16	1 38
	» 17,4	11 58	3 96	2 61
	» 27,4	9 15	5 23	4 24
	Novemb. 6,4	6 55	6 28	5 72
	» 16,4	4 84	8 13	9 16
		96,4	3 09	9 92	9 11

		ΣA	ΣB	ΣC
1845 Décembre	6,1	+ 0,000 000 67	+ 0,000 010 13	- 0,000 009 71
	16,4	- 0,000 001 31	10 64	11 59
»	26,1	2 86	10 80	11 93
1845 Janvier	5,1	4 58	10 90	11 [illegible]
»	15,4	6 49	10 91	11 36
»	25,4	8 48	11 13	12 03
Février	4,1	10 37	11 65	13 05
»	14,4	12 30	12 52	14 29
	24,4	14 32	13 80	15 73
Mars	6,1	16 81	15 56	17 39
	16,1	19 60	17 68	19 22
	26,1	0,000 023 07	+ 0,000 020 18	— 0,000 021 [illegible]

A l'aide des formules de transformation développées à la page 31 du mémoire de Bessel cité plus haut, j'ai déduit des valeurs de ΣA, ΣB, ΣC, celles des nouvelles composantes des forces perturbatrices, ΣA', ΣB', ΣC', dirigées, suivant le rayon recteur, suivant une perpendiculaire menée au rayon recteur dans le plan de l'orbite et suivant une perpendiculaire au plan de l'orbite. Comme j'ai pris pour unité de temps dans l'intégration l'intervalle de 10 jours moyens, qui sépare les époques pour lesquelles les forces perturbatrices sont calculées, j'ai dû, pour ramener les coefficients différentiels à cette unité, multiplier ΣA', ΣB', ΣC', par $100\,k^{-1}$, k étant le nombre qui, suivant la désignation de Gauss, représente le mouvement moyen diurne de la Terre. J'ai divisé, en outre, ΣB' et ΣC' par $r\sin 1''$ et j'ai obtenu les variations différentielles du second ordre de r, u et ζ, qui sont produites par les forces perturbatrices; leurs valeurs sont :

Date			$\left(\frac{d^2r}{dt^2}\right)'$	$\left(\frac{d^2u}{dt^2}\right)'$	$\left(\frac{d^2z}{dt^2}\right)'$
1844	Juin	29,4	— 0,000 000 644	+ 0″,0062	— 0″,0164
	Juillet	9,4	597	161	213
	»	19,4	523	269	260
	»	29,4	423	388	311
	Août	8,4	302	512	360
	»	18,4	162	626	396
		28,4	— 0,000 000 010	705	420
	Sept	7,4	+ 0,000 000 136	712	429
	»	17,4	275	606	420
	»	27,4	361	+ 0,0346	391
	Octob.	7,4	377	0,0040	335
	»	17,4	299	452	268
	»	27,4	+ 0,000 000 140	688	214
	Nov.	6,4	— 0,000 000 056	703	197
	»	16,4	232	612	167
	»	26,4	341	432	67
	Dec.	6,4	405	190	— 0,0002
	»	16,4	444	0,0009	+ 0,0016
		26,4	454	+ 0,0120	82
1845	Janvier	5,4	443	224	55
	»	15,4	424	312	70
	»	25,4	409	388	82
	Février	4,4	400	451	88
	»	14,4	398	508	96
	»	24,4	403	564	109
	Mars	6,4	413	627	129
	»	16,4	424	693	152
	»	26,4	— 0,000 000 434	+ 0,0771	+ 0,0181

Il ne restait plus qu'à déduire des variations différentielles des coordonnées les variations finies pour un intervalle de temps donné. J'ai pris pour origine des intégrales définies l'époque du passage au périhélie, soit le 17,4 octobre 1844, et j'ai exécuté l'intégration d'après les formules qui se trouvent dans l'appendice des Ephémérides de Berlin pour 1837, soit en remontant pour des époques antérieures au passage au périhélie, soit en descendant pour des époques postérieures

J'ai obtenu ainsi pour chacune des 28 époques indiquées les corrections Δr, Δu, $\Delta\xi$, qu'il faut ajouter aux coordonnées calculées d'après les éléments du 17 octobre pour avoir les coordonnées du lieu troublé de la comète; si on voulait avoir ces corrections pour une autre époque intermédiaire, il serait facile de les déduire par interpolation du tableau suivant. J'ajouterai ici une remarque relative au signe de la coordonnée ξ; le mouvement de la comète étant rétrograde, ξ doit être pris positivement dans celle des deux hémisphères déterminées par le grand cercle de l'orbite, qui renferme le pôle austral de l'écliptique.

Date.		Δr	Δu	$\Delta\xi$
1844	Juin 29,4	+ 0,000 006 923	+ 2″,161	+ 2″,236
	Juillet 9,4	7 630	1,754	1,869
	» 19,4	7 742	1,363	1,523
	» 29,4	7 334	0,999	1,203
	Août 8,4	6 504	0,674	0,915
	» 18,4	5 374	0,400	0,662
	» 28,4	4 082	0,188	0,449
	Sept. 7,4	2 780	+ 0,047	0,278
	» 17,4	1 616	— 0,025	0,149
	» 27,4	716	— 0,038	0,062
	Octobre 7,4	+ 0, 000 000 173	— 0,016	— 0,014
	» 17,4	0, 000 000 000	0,000	0,000
	» 27,4	+ 0, 000 000 126	— 0,027	— 0,012
	Novemb. 6,4	388	0,121	0,046
	» 16,4	597	0,285	0,100
	» 26,4	579	0,509	0,170
	Decemb. 6,4	+ 0,000 000 223	0,776	0,246
	» 16,4	— 0,000 000 535	1,062	0,323
	» 26,4	1 735	1,350	0,398
1845	Janvier 5,4	3 387	1,626	0,470
	» 15,4	5 481	1,879	0,536
	» 25,4	8 000	2,102	0,596
	Février 4,4	10 928	2,285	0,647
	» 14,4	14 257	2,424	0,690
	» 24,4	17 928	2,512	0,723
	Mars 6,4	22 115	2,544	0,745
	» 16,4	26 659	2,512	0,754
	» 26,4	— 0,000 031 627	— 2,412	— 0,748

J'ajouterai enfin ici pour un certain nombre de jours le tableau des quantités qu'il faut ajouter à l'ascension droite et à la déclinaison de l'éphéméride, pour que ces coordonnées se rapportent au mouvement troublé de la comète. Les corrections de l'ascension droite et de la déclinaison qui dépendent de celles sur le rayon vecteur et sur l'argument de la latitude se calculent facilement à l'aide des formules différentielles connues, que l'on trouve dans l'ouvrage de Gauss, *Theoria motus* etc., et dans le mémoire déjà cité de Bessel, et que je ne rappellerai pas ici. Quant aux corrections qui dépendent de la coordonnée ζ je les ai calculées par les formules suivantes: soit λ, β, la longitude et la latitude héliocentriques de la comète et g un angle donné par la relation,

$$\sin g = \frac{\sin i \cos \beta}{\cos \zeta}$$

et déterminé en outre par la condition que le signe de son cosinus soit le même que celui du cosinus de l'inclinaison i, par conséquent négatif, si le mouvement est rétrograde. On aura entre λ, β et ζ les relations différentielles

$$\frac{d\zeta}{d\zeta} = \cos \beta \frac{d\lambda}{d\zeta} = -\frac{\sin g}{r \cos \zeta}$$

et en appelant r' le rayon recteur projeté sur le plan de l'écliptique, $\frac{dr'}{d\zeta} = -r \sin \zeta \cos g$.

De ces formules différentielles on déduit par des transformations connues celles qui donnent les valeurs de $\frac{d\alpha}{d\zeta}$ et $\frac{d\delta}{d\zeta}$

On a trouvé ainsi pour les 27 époques qui suivent les corrections $\Delta\alpha$ et $\Delta\delta$ qu'il faut ajouter algébriquement à l'ascension droite et à la déclinaison de l'éphéméride, pour avoir le

lieu vrai de la comète. Ces corrections doivent, au contraire, être retranchées des lieux observés de la comète, si on veut comparer les observations avec l'orbite qu'elle décrivait à l'époque du 17 octobre. Il sera facile de déduire de ce tableau la valeur des corrections pour une époque intermédiaire.

Date.		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1841 Juillet	5,4	— 1″,67	+ 0″,06
»	13,4	— 3,10	— 0,24
»	21,1	— 1,79	— 0,22
»	29,1	— 0,90	0,06
Août	6,4	— 0,38	+ 0,09
	14,1	— 0,12	+ 0,18
»	22,4	+ 0,01	+ 0,18
»	30,4	+ 0,04	+ 0,16
Sept.	7,4	+ 0,07	+ 0,12
Octobre	24,1	+ 0,01	0,00
Nov.	1,1	+ 0,01	+ 0,02
»	9,1	+ 0,01	+ 0,07
»	17,4	+ 0,07	— 0,16
»	25,1	+ 0,20	+ 0,32
Déc.	3,4	+ 0,64	+ 0,57
	11,4	+ 2,06	+ 0,69
	19,4	+ 4,11	+ 0,12
»	27,4	+ 3,66	— 0,81
1845 Janvier	4,4	+ 2,72	— 1,30
»	12,4	+ 2,18	1,38
»	20,4	+ 1,89	— 1,31
»	28,4	+ 1,72	— 1,18
Février	5,1	+ 1,64	— 1,06
»	13,4	+ 1,59	— 0,93
»	21,4	+ 1,56	— 0,84
Mars	1,4	+ 1,53	— 0,72
	9,1	+ 1,48	— 0,59

CORRECTION DES ÉLÉMENTS.

Ayant, par ce qui précède, obtenu le moyen de ramener le mouvement de la comète à celui d'un corps qui décrirait une section conique d'après les lois de Kepler, en obéissant à l'action seule du soleil, j'avais à rechercher les éléments de l'orbite la plus probable. Suivant la théorie des probabilités, l'orbite la plus probable est celle qui donne un minimum pour la somme des carrés des écarts entre les positions calculées et les positions observées, minimum qui, en raison des erreurs inévitables d'observation, ne peut pas être égal à 0, dès que le nombre des positions est supérieur à 3. Comme il aurait été impraticable, vu le grand nombre d'observations, d'appliquer directement la méthode des moindres carrés aux erreurs résultant de chaque ascension droite et de chaque déclinaison observée, il fallait réduire le nombre des équations, en déduisant de tous les écarts observés aux environs d'une certaine époque l'écart le plus probable pour cette époque.

Mais, avant de faire concourir toutes les observations à la formation des lieux normaux, il m'a paru nécessaire de faire une approximation auxiliaire, pour ainsi dire, ou en d'autres termes de calculer à l'aide d'un petit nombre de positions convenablement choisies une orbite plus approchée de la vérité que celle de M. Nicolai. En effet, les erreurs de l'orbite calculée par M. Nicolai varient trop rapidement avec le temps, surtout après le passage au périhélie, pour que l'on

puisse réunir avec sécurité dans la formation d'un lieu normal des observations un peu éloignées entre elles ; la grandeur et la variation des écarts ne permettaient pas, en outre, d'apprécier convenablement l'exactitude relative qu'il fallait attribuer à chaque observation. Sauf un petit nombre de cas, où l'observation était notée comme douteuse, il n'y avait aucune raison pour attribuer *à priori* une exactitude plus grande à une observation qu'à une autre. Je ne pouvais pas, d'un autre côté, les regarder comme étant toutes également exactes, car, même parmi celles qui avaient été faites par le même observateur et avec le même instrument, il devait s'en trouver, que l'exagération accidentelle de l'une des nombreuses causes d'erreur avait rendues moins bonnes. Ce n'était qu'*à posteriori* que l'on pouvait juger de cette exactitude relative, par la comparaison avec une orbite suffisamment approchée, pour que les écarts pussent être presque entièrement attribués aux erreurs d'observation.

Les positions qui m'ont servi pour déterminer l'orbite auxiliaire étaient au nombre de huit, et elles embrassaient toute la durée de l'apparition de la comète, car elles avaient pour époque : le 10 juillet, le 6 août, le 30 août, le 13 novembre, le 3 décembre, le 4 janvier, le 7 février et le 5 mars. Pour obtenir une plus grande exactitude, j'avais réuni un petit nombre d'observations concordantes entre elles faites aux environs de chacune de ces époques. Après avoir corrigé ces positions des perturbations que la comète avait éprouvées entre chacune de ces époques et le 17 octobre, j'ai résolu par la méthode des moindres carrés les seize équations de condition

qu'elles fournissaient pour la détermination des corrections à apporter aux six éléments de l'orbite de M. Nicolai. Les valeurs que j'ai obtenues pour ces corrections sont :

Correction sur le passage au périhélie	+	0j,00591
» sur la distance périhelie	+	0,0000890
» sur la longitude du nœud	—	1″,07
» sur la distance du perihelie au nœud	-	7″,67
» sur l'inclinaison	+	25″,55
» sur l'excentricité	—	0,0004085

et par suite :

Eléments corrigés (n° I.)

Passage au périhélie,	1844 octobre	17,38135 t. m. Berlin		
Distance périhélie		0,8553936		
Longitude du nœud		31°	39′	3″,81 rapp. à l'équin. moyen 1845,0
Distance du périhélie au nœud		211	15	1,99
Inclinaison		131	24	1,87
Excentricité		0,9995915		

La comparaison des observations avec cette nouvelle orbite a été effectuée très-simplement, en la déduisant de celle qui avait été faite avec l'orbite de M. Nicolai ; j'ai calculé, en effet, pour un certain nombre d'époques, d'après les formules différentielles connues, les corrections qui résultaient en ascension droite et en déclinaison de celles sur les différents éléments, et j'ai obtenu ensuite par interpolation la correction que pour chaque jour il fallait ajouter à l'éphéméride, afin qu'elle se rapportât à la nouvelle orbite. En ajoutant algébriquement cette correction à l'erreur de l'éphéméride, telle qu'elle est donnée par chaque observation dans un tableau précédent, et en tenant compte, en outre, des pertur-

bations, on avait la différence entre la position calculée dans la nouvelle orbite et la position observée. Je supprime, pour abréger, le tableau détaillé de cette comparaison, dont les résultats diffèrent très-peu de ceux que j'ai obtenus pour les seconds éléments corrigés, et que l'on trouvera plus loin. Il suffira de dire que les écarts de cette nouvelle orbite ne suivaient plus une loi régulière; ils étaient tantôt positifs, tantôt négatifs, et ne paraissaient presque plus devoir être attribués qu'aux erreurs accidentelles de chaque observation. Cette comparaison auxiliaire permettait donc de déduire facilement les lieux normaux, en faisant concourir toutes les observations à cette détermination; de plus, la grandeur absolue de chaque différence donnait un moyen d'évaluer l'exactitude de l'observation correspondante. Je suis parti dans cette évaluation de l'idée, que l'on pouvait regarder le chiffre de cinq secondes comme étant la limite de l'erreur admissible dans une position de la comète obtenue dans des circonstances favorables, et que des erreurs plus fortes ne pouvaient avoir été commises que par un concours de circonstances défavorables. J'ai attribué, en conséquence, une exactitude égale à l'unité à toutes les positions qui, dans la comparaison auxiliaire, donnent un écart moindre que cinq secondes; elles forment environ les deux tiers du nombre total; puis, pour des écarts compris entre 5 et 10 secondes, entre 10 et 15 secondes, entre 15 et 20 secondes, j'ai supposé que l'exactitude des observations correspondantes n'était réciproquement que la moitié, le tiers, le quart de celles des premières. Le nombre des cas dans lesquels l'erreur est supérieure à

10 secondes n'est guère que le dixième du nombre total; j'ai laissé entièrement de côté trois ou quatre observations qui présentaient un écart supérieur à 20 secondes.

Après avoir partagé toutes les observations en dix sections, dont cinq avant et cinq après le passage au périhélie, j'ai calculé dans chacune de ces sections l'écart probable de l'éphéméride corrigée, en divisant la somme des écarts multipliés par les carrés des nombres qui expriment leur exactitude relative par la somme des carrés de ces mêmes nombres. L'erreur probable de chaque résultat ainsi obtenu pouvait ensuite se déduire de la comparaison de l'écart moyen avec tous ceux de la même section. Voici pour chacune des sections les écarts les plus probables de l'éphéméride corrigée avec le nombre des observations (1) et l'erreur probable de chaque résultat.

Erreurs de l'éphéméride corrigée.

Section.	Epoque.	AR × cos δ	Nombre	Err. probable.	Déclin.	Nombre.	Err. prob
I du 7 au 16 juillet	13,4 juillet	— 1,″08	22	± 0″,47	— 0″,25	23	± 0″ 42
II du 17 au 24 »	21,4 »	+ 0,33	39	0,39	— 0,61	42	0,37
III du 25 juil. au 8 août	2,4 août	+ 0,76	44	0,43	— 1,94	44	0,41
IV du 8 au 20 août	14,4 »	+ 0,40	30	0,46	— 1,73	30	0,48
V du 20 août au 7 sept.	30,4 »	+ 1,50	38	0,41	— 1,50	38	0,43
VI du 1 au 21 novemb.	9,4 nov.	— 2,79	12	0,77	— 0,15	11	0,86
VII du 26 nov. au 15 déc.	7,4 déc.	+ 1,06	11	0,61	+ 4,66	8	0,40
VIII du 24 déc. au 5 janv.	4,4 janv.	— 2,89	5	1,21	— 1,64	4	1,12
IX du 24 janv. au 5 fév.	1,4 février.	— 1,46	20	0,50	— 2,20	15	0,68
X du 6 fév. au 10 mars	15,4 »	— 1,14	21	0,62	— 0,12	22	0,57

(1) Il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici, que, lorsque j'ai fait ces calculs, je n'avais pas encore à ma disposition toutes les observations faites au Cap de Bonne-Espérance qui sont rapportées dans un chapitre précédent.

Il est maintenant facile de déduire de ce qui précède les lieux normaux pour chacune de ces 10 époques, ainsi que les erreurs de l'orbite Nicolai comparée avec ces lieux normaux. Les lieux normaux, dont les valeurs suivent, sont les lieux vrais sous le rapport de l'aberration et sous celui des perturbations, et on a également tenu compte des perturbations dans les nombres qui représentent les erreurs de l'orbite de M. Nicolai.

			Lieux normaux.		*Erreurs des éléments Nicolai*	
	Époque.	t. m. Berlin	Ascens. droite.	Déclinaison	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
1844	juillet	13,4	238°38′59″,97	+ 43°20′52″,33	— 6″,64	+ 1″,70
	»	21,4	228 22 16,67	+ 38 1 29,35	— 0,13	+ 5,90
	août	2,4	217 14 22,34	+ 28 43 50,88	+ 3,04	+ 1,67
	»	11,4	210 2 59,74	+ 19 35 32,95	+ 1,86	+ 11,19
		30,4	201 1 59,16	+ 8 53 37,17	» 0,80	+ 8,05
	novemb.	9,4	184 57 54,80	— 31 29 46,26	— 27,24	— 29,65
	decemb.	7,4	154 50 21,55	— 59 16 52,73	— 0″,[illegible]	— [illegible]
1845	janvier	4,4	59 11 57,57	— 19 32 37,94	— 30,97	+ [illegible]
	février	1,4	41 48 17,50	— 23 41 41,00	— 2,19	+ 1,00
		15,4	44 13 17,82	— 16 26 1,02	» 1,72	— [illegible]

Si on suppose maintenant qu'il faille ajouter aux éléments de M. Nicolai les corrections suivantes pour avoir leurs véritables valeurs,

Suivant la distance du perihelie du noeud	$+ 10''x$
» à l'inclinaison	$+ 10''y$
» à la longitude du noeud	$+ 10''z$
» au passage au perihelie	$- 0,01 \cdot \xi$
» à la distance perihelie	$+ 0,0001 \cdot \varepsilon$
» à l'excentricité	$- 0,001 \cdot \zeta$

les dix lieux normaux fourniront pour la détermination des six inconnues ces 20 équations :

13,1 juil.	0	− 6,64	− 9,941x	+ 5,892y	+ 8,869z	+21,904ξ	−23,540η	19,998ζ
	0	+ 1,50	− 8,529x	− 7,881y	+ 2,568z	+ 4,888ξ	−19,192η	+65,104ζ
21,1 juil.	0	− 0,13	− 8,463x	+ 5,420y	+ 7,995z	+23,381ξ	−20,329η	−36,077ζ
	0	+ 5,96	− 8,667x	− 7,032y	+ 2,571z	+ 8,395ξ	−20,762η	+45,750ζ
2,1 août.	0	+ 3,04	− 6,654x	+ 4,306y	+ 6,783z	+23,938ξ	−15,922η	−43,099ζ
	0	+ 9,67	− 7,856x	− 6,068y	+ 1,659z	+11,647ξ	−19,217η	+20,030ζ
14,1 août.	0	+ 1,86	− 5,551x	+ 3,147y	+ 5,900z	+23,672ξ	−12,693η	−38,711ζ
	0	+11,19	− 5,969x	− 4,959y	+ 0,131z	+12,686ξ	−15,744η	+ 1,206ζ
30,4 août.	0	+ 0,30	− 4,799x	+ 1,833y	+ 5,167z	+23,499ξ	− 9,865η	−28,652ζ
	0	+ 8,05	− 4,102x	− 3,282y	− 0,860z	+12,421ξ	−11,047η	− 4,688ζ
9,4 nov.	0	−27,24	− 4,363x	− 2,122y	+ 3,500z	+29,328ξ	+ 1,975η	+19,091ζ
	0	−29,65	− 2,283x	+ 5,521y	− 0,089z	+13,110ξ	+ 3,229η	+ 7,365ζ
7,4 déc.	0	−63,25	− 8,137x	− 1,450y	+ 5,195z	+41,225ξ	+16,469η	+37,081ζ
	0	−38,80	− 5,085x	+10,080y	+ 4,652z	+ 8,814ξ	+15,388η	11,255ζ
1,1 janv.	0	−30,97	−10,537x	+ 6,171y	+ 9,394z	+ 9,352ξ	+26,613η	−58,691ζ
	0	+35,35	+ 8,969x	+ 7,554y	− 2,963z	−26,197ξ	−21,766η	−36,020ζ
1,1 fév.	0	− 2,19	− 7,706x	+ 4,215y	+ 7,659z	+ 2,187ξ	+16,450η	−76,111ζ
	0	+ 1,00	+ 6,736x	+ 6,399y	− 0,568z	− 9,906ξ	−15,211η	+12,120ζ
15,1 fév.	0	+ 1,72	− 7,189x	+ 3,547y	+ 7,256z	+ 2,052ξ	+14,376η	−75,111ζ
	0	− 4,31	+ 5,614x	+ 5,674y	+ 0,286z	− 6,319ξ	−11,989η	+20,869ζ

Pour que la résolution de ces équations par la méthode des moindres carrés donne effectivement les valeurs les plus probables des inconnues, il faut tenir compte de l'exactitude relative que l'on a pu obtenir dans la détermination des différents lieux normaux, en multipliant chacune de ces équations par un coefficient proportionnel au degré d'exactitude qu'on peut lui attribuer. En me guidant d'après les erreurs probables indiquées plus haut, j'ai attribué une exactitude proportionnelle

à 1,0 aux dix premières équations
à 0,7 à la onzième et douzième
à 0,8 à la treizième
à 1,0 à la quatorzième
à 0,5 à la quinzième et à la seizième
à 1,0 à la dix-septième
à 0,8 aux trois dernières.

Après avoir multiplié réciproquement par ces coefficients les 20 équations précédentes, j'en ai déduit par la méthode des moindres carrés les 6 équations finales,

0 =	+ 571,61	+ 799,84x	+ 14,71y	− 497,85z	−1663,76ξ	+ 673,47η	+ 87,31ζ
0 =	− 597,20	+ 14,71x	+ 497,01y	+ 199,52z	+ 171,31ξ	+ 299,01η	− 2328,87ζ
0 =	− 538,72	− 497,85x	+ 199,52y	+ 428,76z	+1150,96ξ	− 333,50η	1684,34ζ
0 =	− 2503,42	−1663,76x	+ 171,31y	+1150,96z	+5221,68ξ	1709,34η	1568,74ζ
0 =	− 2252,10	+ 673,47x	+ 299,01y	− 333,50z	−1709,34ξ	+ 1885,35η	1910,95ζ
0 =	−1566,59	+ 871,44x	−2328,87y	−1684,34z	−1568,74ξ	−1910,95η	+26029,87ζ

dont la résolution m'a donné les valeurs les plus probables des 6 inconnues avec les poids correspondants

ξ =	+ 0,3917	poids 11733
η =	+ 0,8579	3412
ζ =	+ 0,5686	1492
x =	+ 0,0702	27,8
y =	+ 2,3134	118,7
z =	− 0,6798	64,9

Si on substitue ces valeurs des inconnues dans les 20 équations de condition, multipliées par les nombres qui expriment leur exactitude relative, on obtient dans les seconds membres les restes suivants :

	AR	Déc.
13,4 juillet	−1,″20	+0″,80
21,4 »	+ 0,14	+ 0,50
2,4 août	+ 1,07	0,93
14,4 »	+ 0,73	− 0,81
30,4 »	+ 1,84	− 1,05
9,4 novembre	− 2,17	− 1,04
7,4 décembre	0,62	+ 2,11
4,4 janvier	− 1,84	− 0,66
1,4 février	− 1,12	− 2,20
15,4 »	− 0,47	− 0,51

La somme des carrés de ces erreurs est égale à 32″,59, d'où résulte ± 0″,86 pour l'erreur probable d'un lieu normal ayant une exactitude égale à l'unité, en supposant toutefois, que les différences précédentes soient mises entièrement

à la charge de l'observation. On ne doit pas s'étonner de ce que l'erreur probable d'un lieu normal, obtenue ainsi *à posteriori*, soit un peu plus forte que celle à laquelle on était arrivé *à priori* dans la recherche des écarts normaux de l'éphéméride corrigée ; car il faut prendre en considération l'incertitude que présente le pointer dans l'observation de corps nébuleux et non définis, comme le sont les comètes. Les positions calculées se rapportent au centre de gravité de la comète, tandis que les positions observées se rapportent au point le plus lumineux de la nébulosité, lequel peut différer du centre de gravité, et même de quantités variables avec le temps. En ayant égard à cette circonstance, on peut, à ce qu'il me semble, regarder comme très-satisfaisante la détermination d'une orbite, qui sur un arc de plus de 200° représente à moins d'une seconde près 10 positions de la comète déduites des observations, et on ne peut guère, du moins pour le présent, espérer d'obtenir une plus grande exactitude.

Voici maintenant les valeurs corrigées des éléments avec l'erreur probable qui doit être attribuée à chacun d'eux.

Éléments corrigés (n° II).

			Erreur probable
	Passage au périhélie.	1841, octobre 17,38113	± 0,00022
	Distance périhélie	0,8553904	0,0000011
Equin. 1845,0	Longitude du nœud	31°39′ 5″,58	1″,63
	Distance du périhélie au nœud	211 15 2,86	1,07
	Inclinaison	131 23 59,45	0,79
	Excentricité	0,9996083	0,0000079
	Demi-grand axe	2183,79	44,07
	Durée de la révolution	102050 ans	3090 ans.

Ces valeurs sont, comme on voit, presque identiques avec

celles des éléments corrigés, N° I. Quand même l'excentricité ne diffère que très-peu de l'unité, on ne peut pas avoir de doute sur la forme elliptique de l'orbite, puisque l'erreur probable sur l'excentricité n'est que la 50^{me} partie de la quantité dont cette excentricité diffère de l'unité. Pour mettre ce résultat encore plus en évidence, j'ai effectué de nouveau la résolution des équations finales, après avoir égalé à 0 l'inconnue ζ, et j'ai obtenu ainsi pour les autres inconnues les valeurs qui déterminent les éléments paraboliques les plus probables, savoir :

$$x = +\,0{,}7309$$
$$\xi = +\,0{,}8610$$
$$z = -\,2{,}3148$$
$$y = +\,1{,}4189$$
[illegible] = [illegible] 1,0059

Si on substitue ces valeurs des inconnues dans les 20 équations de condition, multipliées par les nombres qui expriment leur exactitude relative, on obtient dans les seconds membres les restes suivants :

	[illegible]	[illegible]
13,4 juillet	− 7″,15	−17″,09
21,4	+ 2,81	− 9,27
[illegible]	+ 9,11	+ 1,11
11,4	+ 9,35	+ 8,56
[illegible] »	+ 8,79	+ 12,13
9,4 novembre	− 5,09	− 3,97
7,4 décembre	[illegible] 17,29	− 11,31
4,4 janvier	− [illegible]	+ [illegible]
1,4 février	+ 7,71	− 12,02
15,4 »	+ 7,77	[illegible] 17,12

La somme des carrés des erreurs dans la parabole est égale à 1851″,46, par conséquent 60 fois plus grande que celle

qui est donnée par les éléments corrigés, N° II, et l'erreur probable d'un lieu normal est égale à $\pm$ 6″,45, c'est-à-dire près de dix fois plus grande que celle que l'on peut lui attribuer. La comète Mauvais décrivait donc à l'époque de son passage au périhélie une orbite elliptique; mais cette orbite est tellement allongée, que, même en faisant abstraction des modifications que les perturbations planétaires peuvent produire dans la durée de la révolution, il est impossible de préciser cette durée à quelques milliers d'années près. Il ne sera peut-être pas sans intérêt d'ajouter la remarque, que la comète a dû passer assez près de Jupiter vers la fin de l'année 1845; un an après s'être trouvée à peu près sur une perpendiculaire élevée à l'écliptique au-dessous de la terre, à une distance de cette planète égale à l'unité, elle a été placée dans la même position relativement à Jupiter et à une distance égale aussi à l'unité.

Il ne me reste plus qu'à donner le tableau des comparaisons de l'orbite corrigée avec toutes les observations. Pour faciliter cette comparaison, j'ai cherché les corrections qu'il fallait appliquer aux positions de l'éphéméride calculée d'après les éléments Nicolai, pour qu'elles se rapportassent aux éléments corrigés, N° II. Le calcul a été effectué directement d'après les formules différentielles pour toutes les époques indiquées; les époques ont été rapprochées, comme on voit, lorsque les corrections variaient rapidement, ensorte que l'on pourra facilement interpoler pour un jour intermédiaire. Si on ajoute algébriquement la différence prise dans le tableau suivant au chiffre de l'éphéméride, on aura la position calculée dans l'orbite corrigée.

Différences entre l'orbite corrigée et l'orbite Nicolai.

Date.		Ascens. droite.	Déclinaison
1841	5,4 juillet	+ 19″,02	+ 2″,71
	13,4 »	+ 7,48	— 0,69
	21,4 »	+ 0,72	— 5,44
	29,4 »	— 1,89	— 9,44
	6,4 août	— 2,15	— 11,68
	14,4 »	— 1,19	— 12,02
	22,4 »	+ 0,06	— 11,07
	30,4	+ 1,54	— 9,11
	7,4 septembre	+ 3,15	— 6,55
	24,4 octobre	+ 17,93	+ 15,52
	1,4 novembre	+ 22,27	+ 20,96
	9,4 »	+ 28,30	+ 27,42
	17,4 »	+ 37,91	+ 34,89
	25,4 »	+ 55,63	+ 42,33
	29,4 »	+ 70,41	+ 44,81
	3,4 décembre	+ 91,87	+ 45,04
	7,4 »	+ 122,51	+ 40,89
	11,4 »	+ 160,25	+ 29,29
	13,4 »	+ 178,00	+ 20,59
	15,4 »	+ 189,99	+ 9,62
	17,4 »	+ 192,50	— 2,47
	19,4 »	+ 183,77	— 14,35
	21,4 »	+ 165,64	— 24,62
	23,4 »	+ 142,68	— 32,46
	25,4 »	+ 118,82	— 37,62
	27,4 »	+ 97,28	— 40,41
	29,4 »	+ 78,88	— 41,24
	31,4 »	+ 63 82	— 40,61
1845	4,4 janvier	+ 42,00	— 36,70
	8,4 »	+ 28,00	— 31,07
	12,4 »	+ 18,85	— 25,13
	20,4 »	+ 8,34	— 14,63
	28,4	+ 2,95	— 6,79
	5,4 février	— 0,14	— 1,19
	13,4 »	— 2,05	+ 2,79
	21,4 »	— 3,30	+ 5,71
	1,4 mars	— 4,12	+ 7,87
	9,4	— 4,70	+ 9,57

On obtient enfin pour les erreurs de l'orbite corrigée, c'est-à-dire, pour les différences entre les positions calculées et les positions observées, en tenant compte des perturbations :

1874	Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin.
Juillet	7	Paris	— 5″,7	+ 3″,6
»	8	»	— 4,6	— 7,1
»	9	Berlin	— 2,1	+ 4,4
»	10	»	+ 2,4	+ 1,0
»	»	Paris	— 2,5	+ 2,5
»	11	Berlin	+ 1,5	— 5,2
»	»	Bonn	+ 3,4	+ 1,7
»	»	Paris	— 4,7	— 1,2
»	12	Hambourg	— 6,1	— 3,9
»	»	Paris	— 4,2	— 0,6
Juillet	14	Bonn	— 5,3	+ 3,0
»	15	Altona	+ 1,0	— 17,4
»	»	Bonn	2,5	+ 0,1
»	»	Cambridge	+ 2,6	+ 1,1
»		Greenwich	— 4,8	+ 2,4
»	»	Paris	+ 2,8	+ 4,8
»	16	Altona	+ 6,7	+ 2,1
»	»	Berlin	— 1,3	— 1,0
»	»	Bonn		+ 5,9
»	»	Cambridge	— 0.1	— 2,7
»	»	Genève	— 4,0	— 2,3
»	»	Greenwich	+ 0,5	— 0,7
»	»	Hambourg	+ 3,9	+ 1,2
»	17	Altona	+ 0,6	— 1,2
»	»	Berlin	+ 3,0	+ 2,7
»	»	Cambridge	— 2,1	+ 6,0
»	»	Hambourg	— 4,5	— 0,5
»	»	Mannheim	— 8,7	— 11,4
»	18	Greenwich	— 9,7	— 0,7
»	19	Bonn	— 8,0	+ 9,2
»	»	Cambridge	+ 20,0	+ 5,2
	»	Greenwich	+ 5,5	— 6,1
	»	Paris	+ 0,7	— 3,1
»	20	Berlin	+ 7,0	— 10,5
»	»	Cambridge	+ 4,6	— 4,6
»	»	Genève	+ 2,4	+ 6,9
»	»	Greenwich	— 1,1	+ 0,5

1874	Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin.
Juillet	20	Paris	— 0″,4	+ 1″,1
»	21	Bonn	+ 6,0	+ 3,0
»	»	Genève	— 2,8	+ 3,1
»	»	Greenwich		— 6,5
»	»	Mannheim	— 2,1	+ 4,9
»	»	Paris	— 2,0	+ 0,3
»	22	Altona	+ 1,7	— 3,8
»	»	Berlin	+ 7,5	+ 4,7
»	»	Cambridge	+ 0,4	+ 2,7
»	»	Genève	+ 0,5	+ 5,2
»	»	Greenwich	— 2,9	— 2,9
»	»	Hambourg	+ 2,1	+ 4,2
»	»	Paris	— 11,3	— 0,1
»	23	Bonn	1,4	+ 0,5
»	»	Cambridge	+ 0,8	— 9,8
»	»	Genève	+ 5,8	— 0,3
»	»	Greenwich		— 12,0
»	»	Hambourg	— 8,4	— 2,8
»	»	Mannheim	+ 3,1	4,1
»	»	Paris	+ 1,2	— 4,9
»	24	Altona	— 1,4	+ 0,9
»	»	Bonn	+ 1,6	— 3,8
»	»	Cambridge	0,0	— 0,2
»	»	Göttingue	— 23,0	— 3,4
»	»	Greenwich	+ 0,9	+ 3,2
»	»	Hambourg	— 8,1	— 0,5
»	»	Mannheim	+ 4,4	+ 2,1
»	»	Paris	+ 2,7	— 2,7
»	25	Bonn	— 5,1	+ 3,0
»	»	Genève	— 5,7	+ 10,5
»	»	Hambourg	+ 5,6	— 5,4
»	»	Mannheim	+ 2,3	— 5,8
»	26	Genève	+ 13,8	— 5,3
»	»	Greenwich	+ 21,0	+ 0,9
»	»	Paris	+ 2,5	2,5
»	27	Cambridge	— 6,5	+ 11,8
»	»	Greenwich	— 1,5	— 5,5

1844	Date.	Observatoire	AR × cos δ	Déclin.
Juillet	29	Bonn	+ 6″,3	+ 1″,4
»	»	Cambridge	+ 4,6	+ 2,9
»		Greenwich	+ 0,1	— 1,5
»	»	Paris	+ 6,1	— 3,6
»	30	Paris	— 1,4	— 4,3
»	31	Genève	— 3,8	+ 9,1
»	»	Greenwich	— 0,5	+ 1,2
»	»	Paris	+ 1,2	- 6,1
Août	1	Berlin	+ 0,7	+ 0,4
»	»	Bonn	+ 8,4	+ 4,3
»	»	Greenwich	— 4,1	+ 2,4
»	»	Hambourg	+ 9,1	— 4,7
»	»	Paris	— 1,2	— 4,7
»	2	Bonn	+ 4,5	+ 0,6
»	»	Cambridge	+ 4,5	— 2,8
»	»	Genève	— 12,9	— 3,1
»	3	Hambourg	+ 6,6	— 8,3
»	»	Paris	— 0,2	— 3,8
»	4	Bonn	+ 9,4	— 2,0
»	»	Cambridge	— 2,9	+ 6,3
»	»	Genève	+ 14,6	+ 6,1
»	»	Greenwich	+ 4,4	— 5,1
»	5	Genève	+ 16,0	+ 5,3
»	»	Hambourg	+ 2,3	— 10,1
»	»	Paris	+ 5,1	— 6,3
»	6	Cambridge	— 7,2	— 2,3
»	»	Greenwich	+ 8,7	— 5,4
»	»	Paris	+ 1,0	
»	7	Cambridge	+ 2,7	— 3,9
»	»	Gottingue	— 8,1	— 4,9
»	»	Greenwich	+ 10,4	+ 5,9
»	»	Hambourg	— 1,8	— 6,5
»	»	Mannheim	+ 5,6	— 8,7
»	8	Bonn	— 13,7	— 2,4
»	»	Cambridge	— 6,1	— 3,3
»	»	Greenwich	— 3,8	+ 6,2
»	»	Hambourg	— 1,4	+ 6,5
»	»	Paris	— 1,2	— 0,1
»	9	Gottingue	— 11,7	0,0
»	»	Greenwich	+ 8,2	— 1,4
»	»	Hambourg	+ 4,8	+ 3,0
»	10	Cambridge	— 4,2	— 8,2
»	»	Greenwich	— 2,5	— 0,5
Août	10	Hambourg	0″,0	3″,7
»	11	Bonn	— 0,6	3,4
»	»	Göttingue	— 11,1	— 7,0
»	»	Hambourg	+ 2,9	— 6,2
»	12	Paris	— 6,8	— 5,5
»	13	Cambridge	— 5,4	6,4
»	»	Greenwich	+ 4,8	— 9,7
»	»	Hambourg	+ 6,4	2,7
»	14	Greenwich	+ 14,4	- 2,6
»	15	Hambourg	+ 3,4	+ 15,4
»	16	Paris	— 2,4	— 3,0
»	17	Cambridge	+ 0,6	— 2,6
»	»	Genève	+ 4,6	+ 4,4
»	»	Göttingue	— 1,6	+ 4,6
»	»	Greenwich	+ 2,9	- 0,3
»	»	Hambourg	— 5,7	— 19,0
»	18	Cambridge	+ 2,3	— 9,0
»	»	Greenwich	+ 8,5	+ 8,3
»	»	Paris	+ 4,2	— 3,1
»	19	Genève	+ 4,2	+ 0,3
»	20	Cambridge	— 2,0	— 1,2
»	»	Genève	— 1,0	+ 5,5
»	»	Hambourg	— 7,9	— 11,5
»	»	Paris	+ 4,7	5,6
»	21	Hambourg	— 3,7	+ 18,0
»	»	Paris	+ 1,3	- 3,0
»	23	Genève	+ 4,5	— 1,0
»	25	Paris	— 4,1	— 3,7
»	26	Genève	+ 3,5	— 3,0
»	27	Genève	+ 1,1	+ 0,8
»	28	Mannheim	+ 7,5	+ 12,8
»	»	Paris	+ 4,8	2,2
»	29	Cambridge	— 0,9	2,2
»	»	Genève	+ 3,4	+ 1,3
»	»	Greenwich	+ 11,2	+ 0,7
»	»	Hambourg	— 5,3	— 15,5
»	»	Paris	+ 5,0	+ 5,9
»	30	Cambridge	+ 1,2	— 3,3
»	»	Genève	+ 5,1	+ 1,6
»	»	Greenwich	+ 2,3	+ 11,4
»		Hambourg	— 3,3	- 8,1
»	»	Mannheim	+ 10,5	— 2,0
»		Paris	+ 0,6	— 5,2

1844	Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin.
Août	31	Cambridge	— 0″,2	+ 6″,8
»	»	Genève	+ 10,8	+ 3,9
»	»	Göttingue	+ 1,8	
»	»	Greenwich	+ 6,8	— 4,2
»	»	Hambourg	+ 1,5	— 1,9
»	»	Mannheim	+ 9,4	+ 5,7
»	»	Paris	+ 5,8	— 3,6
Sept.	1	Cambridge	— 5,3	— 9,7
»	2	Cambridge	+ 3,8	— 3,7
»	»	Göttingue	— 0,1	— 8,0
»	»	Greenwich	+ 10,6	+ 7,0
»	»	Mannheim	+ 6,7	+ 9,0
»	»	Paris	+ 6,5	0,0
»	3	Paris	+ 8,1	
»	4	Greenwich	— 9,0	— 19,0
»	»	Paris	+ 3,2	— 3,7
»	5	Göttingue		— 1,7
»	»	Paris	— 5,4	— 1,2
»	6	Göttingue	— 3,1	— 1,9
»	7	Paris	— 9,3	— 5,3
Octob.	27	Cap	— 6,8	— 27,0
»	28	»	+ 18.6	+ 7,4
»	29	»	— 6,0	+ 5,3
»	»	»		+ 4,3
»	30	»	— 10,2	+ 3,9
»	»	»		+ 2,5
»	31	»	+ 10,4	+ 2,2
Nov.	1	»	— 5,0	— 17,2
»	»	»	+ 1,7	
»	2	»	— 1,1	+ 0,7
»	»	»	— 5,0	— 0,8
»	»	»	+ 3,1	— 6,1
»	3	»	+ 17,7	+ 14,3
»	»	»	+ 2,9	— 8,3
»	4	»	— 4,3	
»	8	»	+ 3,3	+ 2,3
»	9	»	+ 9,0	— 8,5
»	10	»	— 1,3	+ 3,2
»	»	»	— 0,3	+ 1,5
»	11	»	— 2,3	— 3,5
»	15	»	+ 7,4	+30,8?
»	»	»	— 5,3	+ 3,7
»	16	»	— 7,2	+ 0,3

1844	Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin.
Nov.	16	Cap	— 4″,7	+ 1″,8
»	19	»	— 1,4	— 3,7
»	»	»	+ 3,1	4,0
»	21	»	— 8,9	— 8,5
»	»	»	— 0,3	+ 3,1
»	24	»	— 5,5	+ 3,4
»	25	»	+ 3,7	— 8,0
»	»	»	— 2,3	— 5,9
»	»	»	— 1,9	4,8
»	26	»	+ 0,2	5,2
»	»	»	+ 4,0	— 0,7
Déc.	2	»	— 0,3	— 0,4
»	4	»	+ 1,3	2,5
»	»	»	+ 3,7	
»	»	»	+ 4,7	
»	5	»	— 2,6	+ 1,7
»	7	»	+ 2,9	— 1,5
»	»	»	— 21,1	+ 2,2
»	8	»	+ 2,5	+ 0.4
»	»	»	+ 2,4	
»	12	»	+ 0,8	1,3
»	13	»	+ 4,2	+ 2,8
»	»	»	+ 2,1	
»	15	»	+ 3,5	+ 2,0
»	»	»	+ 6,0	+ 3,0
»	16	»	+ 2,9	+ 1,0
»	»	»	— 1,6	
»	18	»	+ 7,1	+ 3,8
»	19	»		+ 0,6
»	24	»	+ 3,2	+ 3,5
»	25	»	+ 2,8	+ 2,1
»	27	»	+ 9,9	
»	»	»	+ 13,6	— 6,2
»	30	»	— 18,2	+ 2,3
»	»	»	— 2,8	
»	31	»	— 3,2	+ 0,1
»	»	»	+ 0,9	— 0,5
»	»	»	+ 8,4	
1845				
Janv.	5	»	— 4,9	— 1,3
»	»	»	— 2,1	— 4,5
»	24	»	+ 5,4	— 3,6
»	»	»	+ 1 4	

1845	Date	Observatoire	AR × cos δ	Déclin.
Janv.	25	Cap	− 6″,7	− 4″,6
»	»	»	− 7.6	
»	27	Paris	21,1	+ 3,3
	29	Cap	− 5,2	− 0,1
		Cap	− 1,8	
		Genève	− 5,6	+ 20,0
	»	Paris	+ 3,9	+ 8,9
	31	Bonn	+ 6,5	+ 8.1
»	»	Cap	0,0	
»	»	Cap	− 1,0	
Fevrier	4	Berlin	− 8,1	− 8,8
»	»	Bonn	+ 0,9	— 2,7
»	»	Cap	+ 2,7	− 8,6
»	»	Cambridge		— 7,7
	»	Genève	− 4.2	3,4
»	»	Greenwich	— 1,3	— 4,7
»	»	Mannheim	— 3,2	— 4,8
»	»	Paris	− 7,0	— 13,0
	5	Genève	— 2,5	— 1,0
		Greenwich	— 1,3	+ 19,7
»	6	Cambridge		+ 4,2

1845	Date.	Observatoire.	AR × cos δ	Déclin
Févr.	6	Greenwich	+ 1″,7	+ 4″,2
»	7	Cambridge	− 1,5	— 5,8
»	»	Genève	+ 2,3	+ 5,6
»	8	Berlin	− 10,0	+ 2,2
»	»	Bonn	+ 2,7	— 2,4
»	»	Cambridge	— 2,0	— 15,8
»	»	Cap	— 16,8	— 0,6
»		Hambourg	− 8,9	+ 4.3
»	»	Mannheim	+ 2,3	— 17,3
»	9	Berlin	— 1,2	+ 1,0
»	»	Bonn	+ 16,6	1,0
»	10	Mannheim	+ 9,9	6,2
»	11	Cambridge	+ 1,7	— 9,5
»	»	Genève	— 5,5	+ 38,6?
»	27	Genève	— 3,5	+ 7.2
Mars	2	Cap	— 5,4	− 4,9
»	3	Cap	+ 8,2	+ 2,9
»	4	Cap	— 1,7	— 6.3
»	5	Cap	+ 2,1	+ 0,1
»	10	Cap	— 7,9	— 0,3

En résumé, sur 545 observations, tant en ascension droite qu'en déclinaison, il s'en trouve 52, c'est-à-dire un peu moins d'un dixième, qui présentent des erreurs plus grandes que 10 secondes, et dans lesquelles on peut supposer que des circonstances défavorables ont nui à l'exactitude de l'observation. Parmi les 491 autres, on trouve 261 erreurs au-dessous de 3″,5 et 229 au-dessous de 3″,0, en sorte que l'on peut regarder l'erreur probable d'une observation comme étant comprise entre 3″,0 et 3″,5.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS

LE ONZIÈME VOLUME.

	Pag.	Nombre de pl.
Notices sur les Membres ordinaires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, décédés de 1843 à 1847	V	
Tableau des Membres actuels de la Société	XVII	
Mémoire sur la latitude de l'Observatoire de Genève, par M. E. Plantamour	1	
Observations de Comètes, faites à l'Observatoire de Genève, par M. E. Plantamour	17	
Neuvième notice sur les plantes rares cultivées dans le jardin botanique de Genève, par M. Alphonse De Candolle	67	2
Mémoire sur des ossements trouvés dans les graviers stratifiés des environs de Mattegnin (canton de Genève), par M. F.-J. Pictet	85	
Note sur la constitution physique des fluides élastiques, par M. E. Ritter	99	
Mémoire sur deux balances à réflexion, et sur quelques recherches auxquelles on peut les employer, par M. Elie Wartmann	113	1
Troisième supplément au mémoire sur les coquilles terrestres et fluviatiles de la province de Bahia, envoyées par M. Blanchet, par M. St. Moricand	147	1
Observation de l'éclipse totale de soleil du 8 Juillet 1842, faite à l'Observatoire de Marseille, par M. Benjamin Valz	161	

	Pag.	Nombre de pl.
Mémoire pour servir à l'histoire de quelques Cassides, par P. Huber. .	177	
Notice sur une particularité offerte par une larve de Tenthrède, par P. Huber.	186	
Recherches sur le système nerveux de la tête du Congre, par M. Alex. Prevost	191	1
De l'action combinée des courants d'induction et des courants hydro-électriques, par M. De la Rive.	225	
Note additionnelle au mémoire de M. Valz sur l'éclipse totale de soleil du 8 Juillet 1842.	255	
Description des Mollusques fossiles qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève, par M. F.-J. Pictet	257	15
Note sur le calcul de la dilatation de l'eau, par M. Élie Ritter.	415	
Dixième notice sur les plantes rares cultivées dans le jardin botanique de Genève, par M. Alphonse De Candolle.	425	2
Corrections aux Notices précédentes.	449	
Description de deux nouvelles espèces de Crucifères des Alpes du Piémont, par M. Edm. Boissier.	451	2
Notice statistique sur les lois de mortalité et de survivance aux divers âges de la vie humaine, sur la vie moyenne et la vie probable d'après les 10203 décès qui ont eu lieu, dans le canton de Genève, pendant les huit années 1838 à 1845, par M. D'Espine.	457	
Mémoire sur la Comète Mauvais de l'année 1844, par M. E. Plantamour	501	

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE ONZIEME VOLUME,

RANGÉE PAR ORDRE ALPHABETIQUE.

A

Acropera Loddigesii 80
Althæa laxiflora 425
Amaryllis reticulata 78
Ancylas 159
Arabis pedemontana 551

B

Balances à reflexion. Memoire sur deux, par E. Wartmann, prof. 112
Barbarea augustana 454
Boissier, Edm., Description de deux nouvelles espèces de Crucifères des alpes de Piemont. 451
Brassia longiloba 427

C

Cassida 185
id. luteola 184
id. maculata 184
id. virescens 185

Cassides (Memoire pour servir à l'histoire de quelques), par P. Huber... 176
Cattleya Forbesii..... 85
Clematis violacea..... 67
Comètes (Observations de) faites à l'observatoire de Genève, par E. Plantamour, prof..... 17
Comète de Encke lors de son retour au périhélie en 1842 57
id. de Faye..... 60
id. du mois de Mars 1843 42
id. seconde de l'année 1840 17
Comète Mauvais de 1844 (Mémoire sur la), par E. Plantamour, prof..... 501
Congre (Recherches sur le système nerveux de la tête du), par A. Prevost 191
Coquilles terrestres et fluviatiles de la province de Bahia (Troisième supplément au mémoire sur les), par St. Moricand..... 147
Courants d'induction (de l'action combinée des) et des courants hydro-électriques, par A. De la Rive, prof..... 225
Crambe grandiflora..... 450
Crucifères (Description de deux nouvelles espèces de) des alpes du Piémont, par Edm. Boissier..... 451
Cyclostoma..... 158
Cytisus laburnum congestiflorus..... 69

D

De Candolle, Alph., prof. Neuvième notice sur les plantes rares cultivées dans le jardin botanique de Genève..... 67
id. Dixième notice et Corrections aux précédentes..... 425
D'Espine, Marc, Dr. Notice statistique sur les lois de mortalité et de survivance aux divers âges de la vie humaine..... 457
Dilatation de l'eau (Note sur la), par E. Ritter..... 415

E

Echinocactus tenuispinus..... 72
id. mammulosus..... 75
id. cereiformis..... 76

Eclipse totale du soleil du 8 Juillet 1842, observée à Marseille par B. Valz. 161
Note additionnelle à ce memoire. 254
Eriostemon scabrum 432

F

Fluides élastiques (Note sur la constitution physique des), par E. Ritter. . 99

G

Galega officinalis et persica 434

H

Helix rufovirens. 148
id. Semen-lini. 149
id. pleurophora. 150
id. polygyrata. 151
id. Tomigera. 152
id. Tomigeroides. 153
id. Combordes. 154
id. longiseta 156
id. Boissieri. 156
id. pubescens 157
Huber, Pre. Memoire pour servir à l'histoire de quelques Cassides. 177
id. Notice sur une particularité offerte par une larve de Tenthrède 187

L

Latitude de l'Observatoire de Genève (sur la), par E. Plantamour, prof. . 1
Lessertia brachystachya. 435
Lois de mortalité et de survivance aux divers âges de la vie (Notice statistique sur les), par Marc D'Espine, Dr. 457
Lotus conjugatus. 71

M

Mollusques fossiles (Description des) des grès verts des environs de Genève, par F.-J. Pictet, prof. 257

N

Notices sur les plantes rares cultivées dans le Jardin botanique de Genève, par Alph. De Candolle, prof. Neuvième notice..... 67
Dixième notice..... 425
Corrections aux notices précédentes..... 449

O

Ossements fossiles (Mémoire sur des) trouvés dans les graviers stratifiés des environs de Mattegnin (canton de Genève), par F.-J. Pictet, prof. 85

P

Peristeria Barkeri 437
Phyllanthus pimeleoïdes..... 79
Pictet, F.-J., prof. Mémoire sur des ossements trouvés dans les graviers stratifiés de Mattegnin 85
id. Description des Mollusques fossiles des grès verts des environs de Genève 257
Plantamour, E. prof. Sur la latitude de l'Observatoire de Genève 1
id. Observations de Comètes faites à l'Observatoire de Genève.. 17
id. Mémoire sur la Comète Mauvais de l'année 1844 501
Pomaderris pyrrophylla..... 443
Prevost, Alex. Recherches sur le système nerveux de la tête du Congre . 191

R

Ritter, Élie. Note sur la constitution physique des fluides élastiques..... 99
id. Note sur le calcul de la dilatation de l'eau 413

S

Scævola multiflora 444
Senum præaltum 445
Selago cinerea 447

T

Tenthrede (Notice sur une particularité offerte par une larve de), par P. Huber 187

V

Valz, Benjamin. Observation de l'éclipse totale du soleil du 8 Juillet 1842 faite à l'Observatoire de Marseille 161
Note additionnelle à ce mémoire 254

W

Wartmann, Elie, prof. Mémoire sur deux Balances à réflexion 112

3 5185 00288 7